NACHRICHTENBLATT
des Deutschen Pflanzenschutzdienstes

Herausgegeben von der

BIOLOGISCHEN BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT BRAUNSCHWEIG

unter Mitwirkung der

PFLANZENSCHUTZÄMTER DER LÄNDER



richtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) Band 6 | Nr. 2 | Seite 17-32, Ludwigsburg, Februar 1954

VERLAG EUGEN ULMER · STUTTGART / z. Z. LUDWIGSBURG

Diese Zeitschrift steht Instituten und Bibliotheken auch im Austausch gegen andere Veröffentlichungen zur Verfügung.

Tauschsendungen werden an folgende Adresse erbeten:

Bibliothek der Biologischen Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft

Braunschweig
Messeweg 11/12

This periodical is also available without charge to libraries or to institutions having publications to offer in exchange.

Please forward **exchanges** to the following address:

Library of the Biologische Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft

Messeweg 11/12
Braunschweig
(Germany)

Rezensionsexemplare

Die Herren Verleger werden dringend gebeten, Besprechungsexemplare nicht an den Verlag und auch nicht an einzelne Referenten, sondern ausschließlich an folgende Adresse zu senden:

Biologische Bundesanstalt für Land- und
Forstwirtschaft — Schriftleitung Nachrichtenblatt —
Braunschweig, Messeweg 11—12.

Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes

Herausgegeben von der BIOLOGISCHEN BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT BRAUNSCHWEIG

unter Mitwirkung der PFLANZENSCHUTZÄMTER DER LÄNDER

VERLAG EUGEN ULMER · STUTTGART z. Z. LUDWIGSBURG

6. Jahrgang | Februar 1954 | Nummer 2

Methoden zur Prüfung von Pflanzenschutzmitteln LVI

Die Bestimmung der Haftfestigkeit von Stäubemitteln

Von H. Zeumer

(Aus dem Institut für chem. Mittelprüfung der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig)

Die mit einem Stäubemittel in der Praxis zu erreichende Wirkung ist außer von Art und Dosierung des darin enthaltenen Wirkstoffes auch davon abhängig, in welchem Umfange und wie lange das Präparat auf den Pflanzen haften bleibt. Die Bestimmung der Haftfestigkeit auf biologischem Wege ist schwierig und zeitraubend, oft sind auch die Verhältnisse nur schwer reproduzierbar. Um vergleichbare Werte zu erhalten, ist man deshalb von jeher bestrebt gewesen, physikalische Meßmethoden für die Bestimmung heranzuziehen.

Der Begriff des „Haftens" auf der Pflanze wird nicht einheitlich definiert. Wir unterscheiden nach Trappmann und Tomaszewski (1) die Haftfähigkeit als die Eigenschaft eines Präparates, beim Verstäuben im Augenblick des Auftreffens auf eine Oberfläche in möglichst großer Menge als Staubbelag hängen zu bleiben; weiterhin die Erschütterungsbeständigkeit, die Windbeständigkeit und die Regenbeständigkeit. Als Sammelbegriff möchte ich die Haftfestigkeit ansehen, eine Größe, die angibt, wie fest ein Präparat haftet, d. h. wieviel Prozent der aufgebrachten Menge unter bestimmten Umständen haften bleiben.[1])

Die Haftfestigkeit ist eine komplexe Größe, die teils von dem Präparat selbst, teils auch von der bestäubten Pflanze abhängig ist. Über die Faktoren, die als Eigenschaft des Präparates eine unterschiedliche Haftfestigkeit bedingen, ist relativ wenig bekannt. Form und Größe der Einzelteilchen und elektrische Erscheinungen spielen dabei eine Rolle. Außerdem wirkt nach Conrad, Cremer und Kraus (2) neben der Coulombschen Haftreibung noch eine zusätzliche Kraft, die sogenannte Haftkraft. Diese Haftkraft spielt namentlich bei Stäuben aus kleinen Teilchen als additive Größe zur Reibung eine erhebliche Rolle. Sie ist dem Durchmesser der Teilchen umgekehrt proportional. Der Proportionalitätsfaktor ist eine von der Art des aufgebrachten Staubes und von der Unterlage abhängige Konstante, die die Dimension einer Grenzflächenspannung (dyn/cm) besitzt. Die Unterschiede in der Haftfestigkeit von Stäuben mit sehr kleinen Teilchen beruhen also wie die der Netzfähigkeit der Spritzbrühen zum großen Teil auf Grenzflächenerscheinungen.

Neben dem aufgebrachten Präparat ist naturgemäß auch die Unterlage, sowohl was ihre Oberflächenbeschaffenheit als auch ihre Grenzflächeneigenschaften anbetrifft, für die Haftfestigkeit maßgebend. Ein Präparat wird auf verschiedenen Pflanzen unterschiedlich haften, je nachdem eine glatte, wachsartige, klebrige oder behaarte Blattoberfläche vorliegt, und je nach der Art ihrer Grenzflächeneigenschaften.

Bei der Messung von Haftfestigkeiten muß man danach grundsätzlich unterscheiden zwischen der unterschiedlichen Haftfestigkeit verschiedener Präparate auf einer Pflanze oder einer definierten Unterlage (Eigenschaft des Präparates) und der Haftfestigkeit eines Präparates auf verschiedenen Pflanzen (Einfluß der Unterlage). Um alle Zusammenhänge kennenzulernen, ist es für die Forschung wichtig, beide Arten von Messungen vorzunehmen. Für die Beurteilung der Präparate im Rahmen der Mittelprüfung ist es aber weniger von Bedeutung, die unterschiedliche Haftfestigkeit eines Präparates auf den verschiedenen Pflanzen kennenzulernen, als Unterschiede in der Haftfestigkeit der verschiedenen Präparate reproduzierbar zu messen und auch zahlenmäßig festzulegen. Auch die Industrie benötigt derartige Meßmethoden, um ihre Präparate stets in gleicher Weise einstellen und die Produktion überwachen zu können. Will man die Eigenschaften der Präparate möglichst eindeutig erfassen, ist es notwendig, die Faktoren, die die Haftfestigkeit außerdem noch beeinflussen, nach Möglichkeit auszuschalten, d. h. man muß eine definierte Unterlage für die Versuche verwenden. Hierbei muß man sich aber darüber im klaren sein, daß die so ermittelten Werte der wahren Haftfestigkeit auf den verschiedenen Pflanzen nicht immer proportional sind. Der Grund hierfür liegt in den unterschiedlichen Grenzflächeneigenschaften der Pflanzen, über die man

[1]) Da die Windbeständigkeit, die Erschütterungs- und Regenbeständigkeit ohne Zweifel eine Beständigkeit gegen diese Einflüsse ausdrückt, scheint mir der Ausdruck Haftbeständigkeit als Sammelbegriff sprachlich nicht geeignet zu sein.

nur sehr wenig weiß. Die Verhältnisse liegen hier ähnlich wie bei der Beurteilung der Netzfähigkeit von Spritzbrühen durch Messung der Oberflächenspannung, wo eine direkte Proportionalität ebenfalls nicht immer gegeben ist (3). Um aber überhaupt zu vergleichbaren Meßresultaten zu kommen, muß man in beiden Fällen gewisse Fehlermöglichkeiten in Kauf nehmen.

Es ist bisher absichtlich nur von dem Sammelbegriff der „Haftfestigkeit" gesprochen worden, ohne Eingehen auf die Erschütterungsbeständigkeit, die Windbeständigkeit und die Regenbeständigkeit. Wie wir eben gesehen haben, hängt die Haftfestigkeit von bestimmten Faktoren ab, die teils vom Präparat, teils von der Unterlage bestimmt werden. Diese Faktoren sind es, die auch die Größe des Widerstandes bestimmen, den ein Präparat der Entfernung von seiner Unterlage entgegensetzt. Hierbei muß es ohne Belang sein, ob die Entfernung durch Erschütterung oder durch Wind erfolgt. Erschütterungsbeständigkeit und Windbeständigkeit der Präparate sind also sicher untereinander und auch der Haftfestigkeit proportional. Man kann also die Erschütterungsbeständigkeit als ein Maß für die Haftfestigkeit ansehen. Die Regenbeständigkeit muß man von diesen Überlegungen ausnehmen. Der Hinzutritt des Wassers schafft neue Grenzflächen, wodurch die Verhältnisse grundlegend verändert werden können.

Im folgenden wird die Messung der Erschütterungsbeständigkeit von Stäubemitteln mit dem Apparat nach Görnitz-Voelkel nach abgeänderten Methoden beschrieben, auch wird eine Berechnungsmethode angegeben, die vergleichbare und reproduzierbare Werte liefert. Da die Erschütterungsbeständigkeit, wie oben gesagt, ein Maß für die Haftfestigkeit ist, werden die erhaltenen Werte als Haftfestigkeit bezeichnet.

Apparatur

In dem von Voelkel (4) verbesserten Görnitzschen (5) Apparat wird die Haftfestigkeit auf einer 1,5 mm starken Nirosta-Platte als definierter Unterlage bestimmt. Der Apparat ist in der oben genannten Literatur und neuerdings auch von Heinze und Riehm (6) beschrieben, so daß hier auf allgemeine Angaben wohl verzichtet werden kann. Im Verlauf der Arbeiten erwies sich jedoch eine Änderung als unbedingt erforderlich, die die Befestigung der Nirosta-Platte bzw. deren Holzrahmen an dem Gestell betrifft. Der Zweck des Apparates ist, eine völlig gleichmäßige Erschütterung der Nirosta-Platte zu bewirken. Hierbei müssen einmal die aufeinanderfolgenden Erschütterungen beim „Klopfen" möglichst gleichmäßig sein, vor allem muß aber auch die Platte bei jeder Erschütterung an allen Stellen gleichmäßig, d. h. sie darf nicht oben oder unten, bzw. rechts oder links bevorzugt erschüttert werden. Die bisher übliche Art der Befestigung der Nirosta-Platte am Gestell wird diesen Anforderungen nicht gerecht. Sie ist, wie wir weiter unten sehen werden, die häufigste Ursache für Fehlergebnisse. Um eine gleichmäßige Erschütterung zu erreichen, muß man der Nirosta-Platte die Möglichkeit geben, um eine Ruhelage zu schwingen. Dies wird durch die in den Abb. 1 und 2 wiedergegebene Art der Befestigung erreicht.

Die zu beiden Seiten des Gestells befindlichen Winkelschienen werden an beiden Enden durch Anschweißen eines gleichstarken Bleches von etwa 3 × 1,5 cm verbreitert. In die Mitte der so entstandenen Fläche wird je ein Loch von 8 mm ⌀ gebohrt. Aus einer etwa 12 mm starken Platte aus weichem Gummi werden mit einem Korkbohrer 8 Scheiben von etwa 24 mm ⌀ ausgebohrt und jeweils in der Mitte mit einem Loch von 5 mm ⌀ versehen. Um zu vermeiden, daß die Befestigungsschrauben mit den Winkelschienen direkt in Berührung kommen und so die Schwingungsmöglichkeit stören, werden 4 der Gummipuffer besonders gestaltet. Hierzu wird ein Korkbohrer von 8 mm ⌀ in der Mitte der Puffer etwa 3 mm tief eingebohrt und nun mit einem scharfen Messer vom Rand her eingeschnitten,

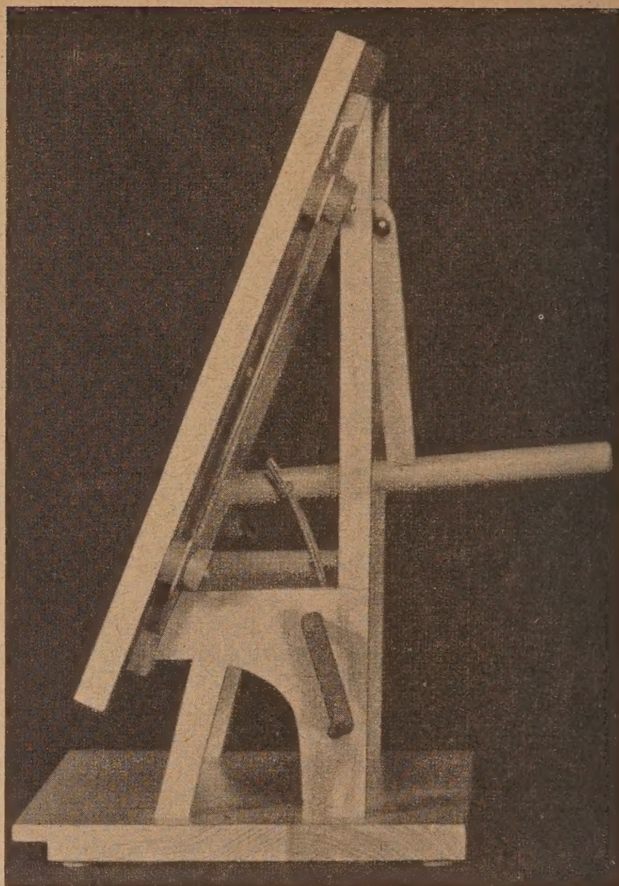


Abb. 1. Befestigung der Nirosta-Platte (Gesamtansicht).

so daß nur in der Mitte ein etwa 2 mm hoher Ring stehenbleibt. Dieser muß nun in die Löcher der Winkelschienen passen. Nachdem man die Winkelschienen wieder am Gestell befestigt hat, bohrt man genau zu den Löchern passend 4 Löcher von 3 mm ⌀ in den Holzrahmen der Nirosta-Platte, die man an der Vorderseite so ausweitet, daß die Befestigungsschrauben „versenkt" werden. Als Befestigungsschrauben werden Gewindeschrauben von 3 mm ⌀ verwendet. Das Zusammensetzen erfolgt, wie aus den Abbildungen ersichtlich ist. Vor dem Aufsetzen der Muttern muß eine Metallscheibe untergelegt werden (⌀ etwa 15 mm). Die Muttern werden — alle gleichmäßig — so fest angezogen, daß bereits eine geringe Deformation der Gummipuffer eintritt, sie werden zweckmäßig durch Aufschrauben einer zweiten Mutter „gekontert".

Der Apparat kann im übrigen in den Werkstätten der Forschungsanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig-Völkenrode, Bundesallee 50, nach den Angaben der Mittelprüfstelle hergestellt werden.

Meßmethodik

Das Arbeiten mit dem Apparat nach den früher empfohlenen Methoden hat vielerorts zu sehr schwankenden Ergebnissen geführt. Eine der hauptsächlichsten Fehlerquellen dürfte — wie oben gesagt — die Art der Befestigung der Nirosta-Platte am Gestell sein. Aber auch nach der Umänderung wurden in der Mittelprüfstelle trotz sorgfältigster Arbeit teilweise noch recht stark schwankende Zahlen für die Haftfestigkeit erhalten. Offenbar sind derartige Messungen in Braunschweig mit dem ständigen Wechsel von warm und kalt und trocken und feucht an und für sich besonders schwierig durchzuführen. Aber auch Görnitz (5) scheint in Berlin ähnliche Schwierigkeiten gehabt zu haben, da sich in seiner Arbeit (S. 260) die Bemerkung findet, daß für die Bestimmung eine „große Reihe von Einzelversuchen" angestellt wurden und „nur solche

Versuche gewertet werden, die einwandfrei durchgeführt werden konnten". Es wurde deshalb auch die Arbeitsmethodik in einigen Punkten abgeändert:

1. Da festgestellt worden war, daß die Art der Reinigung der Nirosta-Platte für Größe und Konstanz der erhaltenen Zahlen von erheblicher Bedeutung ist, wurden zunächst die verschiedenen Reinigungsmöglichkeiten untersucht. Die besten Ergebnisse werden erzielt, wenn die Platte vor jeder Messung mit einem alkoholfeuchten Wattebausch gründlich gereinigt und unmittelbar danach mit einem nicht fusselnden Staubtuch trockengerieben wird.

2. Um der Praxis möglichst nahezukommen, wurde von dem bisher gebräuchlichen Aufbringen des Stäubemittels mit einem Gazebeutel abgesehen und statt dessen sowohl Testtalkum als zu untersuchendes Präparat mit einer Vorrichtung ähnlich der Lang-Welte-Glocke aufgestäubt. Die eigentliche Verstäubungseinrichtung (Holzverteiler, Glasrohr, Schiffchen) ist die gleiche wie bei der Lang-Welte-Glocke, die Glasglocke selbst ist jedoch durch zwei rechteckige Blechkästen von 32 cm Höhe ersetzt worden, von denen jeder genau die Größe einer Nirosta-Plattenhälfte aufweist (s. Abb. 3). Der für die Verstäubung verwendete Blasebalg gab hier stets zu Beanstandungen Anlaß, indem die aufgebrachten Mengen unterschiedlich oder ungleich verteilt waren. Es wird daher statt dessen eine Stahlflasche von 250 ccm Inhalt, versehen mit einem Hahn, benutzt. Bei geöffnetem Hahn wird die Flasche an einer Preßluftbombe mit Reduzierventil mit genau 1 atü gefüllt, und der Hahn geschlossen. Sodann wird an den Lang-Welte-Verstäuber angeschlossen und durch schnelles Öffnen des Hahnes der für die Verstäubung notwendige Luftstrom erzeugt. Der Luftstoß und damit auch die Verstäubung ist auf diese Weise sehr gleichmäßig.

3. Görnitz und Voelkel bringen auf jede Plattenhälfte 200 mg des Stäubemittels bzw. des Testtalkums auf. Jede Hälfte hat eine Fläche von etwa 500 qcm. Um der normalen Aufwandmenge der Praxis von 20 kg/ha gleichzukommen, müßten je Plattenhälfte aber nur 100 mg aufgebracht werden. Da die Pflanzenoberfläche die Bodenfläche erheblich übersteigt, ist die „Belegung" der Nirosta-Platte bereits bei 100 mg je Plattenhälfte, also der halben Aufwandmenge von Görnitz und Voelkel, stärker als die der Pflanzen

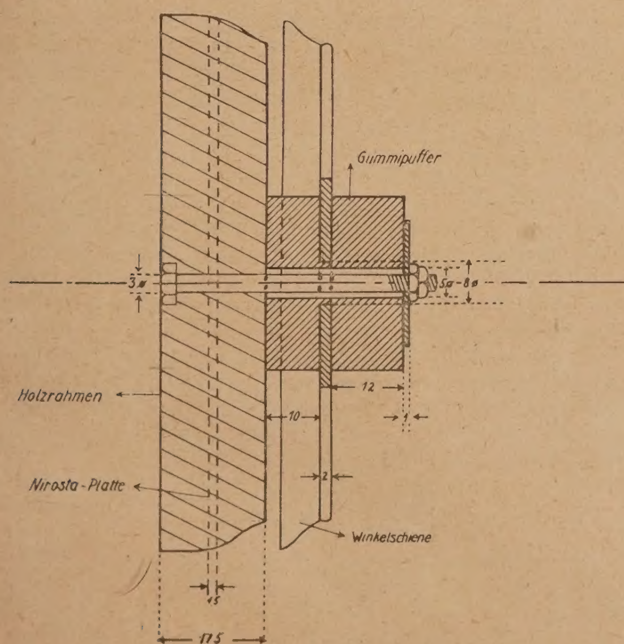


Abb. 2. Befestigung der Nirosta-Platte (Aufriß).

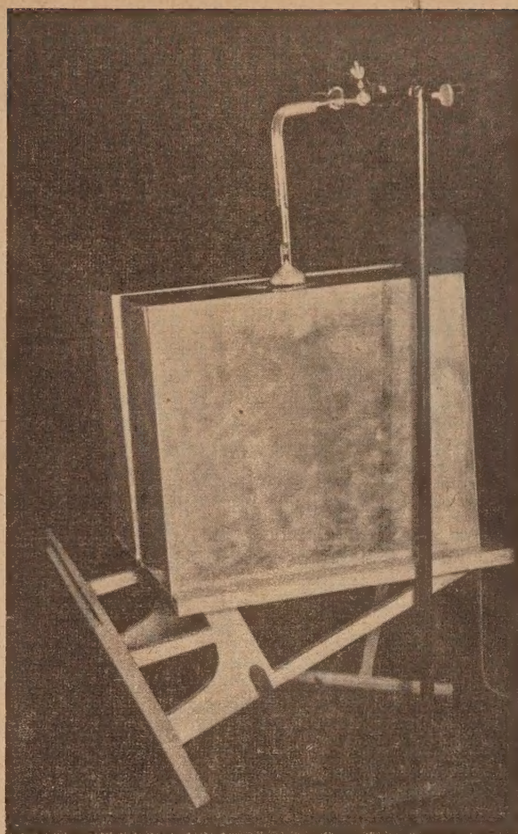


Abb. 3. Vorrichtung zum Aufstäuben auf die Nirosta-Platte.

in der Praxis. Um Wägefehler und Substanzverluste beim Arbeiten nicht zu groß werden zu lassen, ist es aber unzweckmäßig, mit der je Plattenhälfte aufgebrachten Menge noch weiter herunterzugehen. Danach erscheinen 100 mg je Plattenhälfte als die günstigste und den Verhältnissen der Praxis am meisten entsprechende Aufwandmenge. In das Schiffchen des Lang-Welte-Verteilers wurde daher je Versuch so viel Testtalkum bzw. Präparat eingewogen, daß nach der Verstäubung möglichst genau 100 mg auf jeder Plattenhälfte vorhanden sind. Den notwendigen „Überschuß" in der Einwaage kann man in einigen Vorversuchen schnell ermitteln.

4. Görnitz und Voelkel schreiben bei Wiederholungsmessungen vor, die Seiten zu wechseln, d. h. das Testtalkum abwechselnd auf die linke und auf die rechte Plattenhälfte aufzubringen, um Ungleichheiten der Plattenhälfte auszugleichen. Ein solches Vorgehen möchte ich nicht empfehlen. Bei der neuen Befestigung der Nirosta-Platte werden beide Plattenhälften so gleichmäßig erschüttert, daß ein Seitenwechsel überflüssig wird. Zweckmäßig überzeugt man sich durch wenigstens 10 Versuche, in denen beiderseits Testtalkum aufgebracht wird, davon, daß die Plattenhälften gleiche Haftfestigkeiten ergeben. Findet man Abweichungen in der Haftfestigkeit der beiden Plattenhälften, so sind die Befestigungsschrauben nicht gleichmäßig angezogen, oder der Klopfer schlägt nicht in der Mitte der Platte auf. Beides ist leicht zu beheben. Die Versuchsbeispiele 1 und 2 zeigen, wie sich die neue Befestigung der Nirosta-Platte auf die Gleichmäßigkeit auswirkt.

Die sonstige Arbeitsweise ist beibehalten worden. Nach dem in waagerechter Plattenlage erfolgten Aufstäuben von Testtalkum und Präparat wartet man etwa 10 Minuten, um vollständiges Absetzen zu erreichen, und bringt das Gerät sodann in die Normallage. Im Abstand von etwa 5 Sekunden wird nun zehnmal „ge-

klopft". Der zeitliche Abstand der einzelnen Erschütterungen ist weniger von Bedeutung; wichtig ist jedoch, ein eventuelles Rieseln der Beläge vor neuem Klopfen abzuwarten.

Der herabrieselnde Belag jeder Plattenhälfte wurde anfangs in dachrinnenartigen Schälchen aus dünnem Weißblech aufgefangen. Es zeigte sich aber, daß die Beläge mancher Präparate beim Rieseln in die nähere Umgebung stäuben, also über das Schälchen hinaus. Weiterhin erhält man bei stark „stäubenden" Präparaten auch leicht Substanzverluste während des Transportes der Schälchen zur Waage. Die abrieselnden Beläge werden deshalb jetzt auf Glanzpapier aufgefangen und mittels eines breiten Pinsels in tarierte Wägegläschen überführt und gewogen. Substanzverluste treten hierbei kaum auf.

Nach dem Auffangen der durch zehnmaliges Klopfen abgefallenen Beläge werden nunmehr die haftengebliebenen Beläge jeder Plattenhälfte mit einem Pinsel abgefegt und wiederum auf Glanzpapier aufgefangen, in Wägegläschen überführt und gewogen. Jede Messung wird wenigstens fünfmal wiederholt.

Die häufig empfohlene Erdung der Nirosta-Platte — d. h. elektrische Verbindung mit der Wasserleitung — hatte hier auf die Meßresultate keinerlei Einfluß. Falls aber trotz der beschriebenen Arbeitsweise stark schwankende Werte erhalten werden, muß auch versucht werden, durch eine Erdung der Platte Abhilfe zu schaffen.

Berechnung

Die nach der oben beschriebenen Arbeitsweise erhaltenen Gewichte für das beim Klopfen herabgerieselte und haftengebliebene Testtalkum bzw. Präparat sind als Maß für die Haftfestigkeit nicht direkt verwendbar. Auch bei sorgfältigster Arbeitsweise werden die Mengen des haftengebliebenen Testtalkums an verschiedenen Tagen nicht gleich sein. Um vergleichbare Werte zu erhalten, muß man auf eine vergleichbare Meßgröße umrechnen. Die von Voelkel angegebene Art der Umrechnung auf ein „Normaltalkum" genügt bei genauerer Betrachtung nicht allen Ansprüchen. Zunächst halte ich die Einführung des Begriffes der „Haftzahl" für wenig günstig. Die Haftfestigkeit — oder auch die von Voelkel verwendete Haftbeständigkeit — sind so eindeutig beschriebene Größen, daß es nicht notwendig ist, für ihre zahlenmäßige Erfassung den neuen Begriff der „Haftzahl" einzuführen. Zudem kann man sich unter der „Haftzahl 150" nur schwer etwas vorstellen, während die Angabe: „die Haftfestigkeit beträgt 75%" wohl sofort allgemein verständlich ist. Die Voelkelsche Umrechnung der Haftzahl auf ein Normaltesttalkum durch die Anwendung des Quotienten $\frac{\text{Haftzahl des Testtalkums}}{100}$ bedeutet im übrigen, daß sich die ermittelte Haftzahl für das Testtalkum zahlenmäßig heraushebt, d. h. in die Berechnung der Haftzahl des Präparates gar nicht eingeht. Außerdem wird für die Berechnung eine direkte Proportionalität der Werte angenommen, die ganz sicher nicht besteht. Es folgt dies schon daraus, daß bei dieser Annahme Haftzahlen von über 200 erhalten werden können, was eine nicht existente Haftfestigkeit von über 100% bedeutet. Die Bestimmung der vom Testtalkum auf der Nirosta-Platte verbleibenden Menge dient also bei dieser Berechnungsweise lediglich dazu zu beurteilen, ob der Versuch einwandfrei verlaufen ist, d. h. ob man jeweils den „normalen" Wert für das Testtalkum erhält.

Nun ist es aber in Braunschweig und sicher auch an anderen Orten nicht möglich, darauf zu warten, daß man für das Testtalkum den bei günstigem Wetter ermittelten „normalen" Wert erhält. Um wirklich vergleichbare Werte zu erhalten, war es daher notwendig,

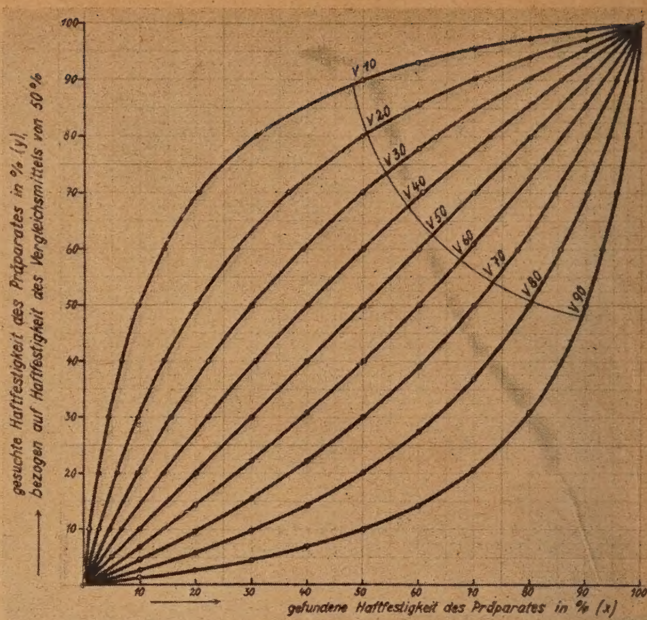


Abb. 4. Kurvenschar zur Ermittlung der Normal-Haftfestigkeit

eine Umrechnungsmethode zu finden, die es gestattet, die zu verschiedenen Zeiten, an verschiedenen Orten, mit verschiedenen Geräten ermittelten Werte miteinander zu vergleichen, und zwar auch dann, wenn für das Testtalkum infolge unterschiedlicher Witterungsbedingungen oder durch Verwendung verschiedener Apparate unterschiedliche Werte erhalten werden.

Hierzu wird zunächst die Haftfestigkeit des Mittels und des Testtalkums (Vergleichsmittel) in Prozent berechnet. Sind M_a bzw. M_h die Gewichte des abgefallenen bzw. haftengebliebenen Präparates und T_a bzw. T_h die entsprechenden Gewichte des Testtalkums, so ist die Haftfestigkeit des Präparates

$$x = \frac{M_h \cdot 100}{M_a + M_h} \% \qquad \text{(I)}$$

die Haftfestigkeit des Testtalkums (Vergleichsmittel)

$$v = \frac{T_h \cdot 100}{T_a + T_h} \% \qquad \text{(II)}$$

Die meisten Versuchsansteller werden nun — wie auch wir in Braunschweig — für v nicht immer die gleichen Werte erhalten. Um die an verschiedenen Tagen ermittelten Werte miteinander vergleichen zu können, ist es deshalb notwendig, sie auf eine „normale" Haftfestigkeit des Vergleichsmittels umzurechnen. Am zweckmäßigsten wird als „normal" eine Haftfestigkeit des Testtalkums von 50% angenommen, wie bereits von Görnitz vorgeschlagen worden ist. Diese Umrechnung folgt, wie oben gesagt, nicht einer einfachen Proportionalität. Nach einigen Mühen wurde eine Formel errechnet, die die tatsächlichen Zusammenhänge gut wiedergibt. Ist x die für das Präparat gefundene Haftfestigkeit in % und v die gleichzeitig ermittelte Haftfestigkeit des Testtalkums in %, so ist die gesuchte Haftfestigkeit y des Präparates, bezogen auf eine Haftfestigkeit des Testtalkums von 50%:

$$y = \frac{50\,x \cdot (100 - v)}{50\,v + x \cdot (50 - v)} \qquad \text{(III)}$$

Ein einfacherer Zusammenhang ließ sich leider nicht finden. Nun ist es aber nicht notwendig, jede Einzelmessung einer Versuchsreihe für sich umzurechnen, wie es theoretisch erforderlich wäre. Hat man mit dem gleichen Präparat — und selbstverständlich auch mit

dem gleichen Testtalkum — mehrere Versuche hintereinander durchgeführt, so ist es erlaubt, aus den hierbei gefundenen Haftfestigkeiten für das Präparat und das Talkum (also x und v) jeweils das Mittel bilden und die Umrechnung auf die Haftfestigkeit des Talkums = 50% nur einmal vorzunehmen. Voraussetzung ist hierbei, daß sich die für x und v gefundenen Einzelwerte nicht zu stark voneinander unterscheiden, d. h. nicht mehr als ± 15% von den Mittelwerten abweichen. Zeigen sich bei hintereinander durchgeführten Messungen stärkere Schwankungen als ± 15%, so müssen die Einzelwerte auf die „Normal-Haftfestigkeit" umgerechnet werden.

Da der Umgang mit Formeln nicht allgemein beliebt ist, kann man sich die Rechenarbeit durch Benutzung der in Abb. 4 gezeigten Kurvenschar ersparen. Hierin ist die gefundene Haftfestigkeit des Präparates x als Ordinate und die gesuchte Haftfestigkeit des Präparates — bezogen auf eine Haftfestigkeit des Testtalkums von 50% — als Abszisse aufgetragen. Für die gefundene Haftfestigkeit des Testtalkums v ist jeweils eine Kurve für v = 10, 20, 30 usw. aufgetragen.

Um die gesuchte Haftfestigkeit y zu finden, sucht man die gefundene Haftfestigkeit des Mittels auf der Waagerechten und geht senkrecht hinauf bis zum Schnittpunkt der Kurve, die der gefundenen Haftfestigkeit des Vergleichsmittels entspricht. Von diesem Punkt geht man waagerecht nach links und liest an der senkrechten Teilung die gesuchte Haftfestigkeit y ab. Da man nun meist für v keine geraden Zehnerzahlen finden wird, muß man entsprechend interpolieren, was aber nach einiger Übung leicht gelingt.

Eine Fotokopie der Kurven in der Größe 20×20 cm ist zum Preise von 0,30 DM bei der Mittelprüfstelle erhältlich.

Ergeben sich nach der Umrechnung — durch Berechnung oder Benutzung der Kurvenschar — für y Einzelwerte, die stärker schwanken als ± 15%, so ist die Messung zu wiederholen, da derartige Schwankungen außerhalb der Fehlergrenzen der Methode liegen und auf Meßfehler deuten.

Durch die obige Umrechnungsmethode werden Unterschiede ausgeglichen, die durch Witterungseinflüsse usw. bedingt sind. Es werden aber auch solche Unterschiede ausgeglichen, die erhalten werden, weil die Klopfapparate nicht völlig gleich sind, sich also etwa durch andere Beschaffenheit (Polieren) der Plattenoberfläche, durch unterschiedliche Klöppelgewichte usw. voneinander unterscheiden (s. Versuchsbeispiele). Das bedeutet, daß die Werte aller Versuchsansteller miteinander vergleichbar sind. Voraussetzung ist allerdings, daß alle Versuchsansteller auf das gleiche Testtalkum beziehen, d. h. ihre Werte auf dessen 50%ige Haftfestigkeit umrechnen. Der einfachste Weg hierzu ist, wenn überall das gleiche Testtalkum verwendet wird. In der Mittelprüfstelle ist nach vielen Versuchen mit unterschiedlichen Talkumsorten das Talkum „Luv Superior # 9976" als das geeignetste befunden worden, weil seine Haftfestigkeit unter Normalbedingungen etwa 50% beträgt und damit der Haftfestigkeit von guten Stäubemitteln etwa gleichkommt. Versuchsanstellern, denen daran gelegen ist, allgemein vergleichbare Werte zu erhalten, wird deshalb empfohlen, das Normaltalkum # 9976 zu verwenden und auf dessen 50%ige Haftfestigkeit umzurechnen. Das „Normal"-Talkum ist in stets gleicher Qualität bei der Firma Richard Kehr, (20b) Braunschweig, Broitzemer Straße 222, erhältlich.

Ist die Verwendung des „Normal"-Talkums aus irgendeinem Grunde nicht erwünscht, weil etwa seit Jahren bereits ein anderes Testtalkum benutzt wurde, oder sollen die bisher mit einem anderen Testtalkum erhaltenen Zahlen ausgewertet werden, so ist auch dann eine Vergleichsmöglichkeit gegeben. Sie ist allerdings mit gewissen Schwierigkeiten in bezug auf die Berechnung verbunden. Bei Verwendung eines anderen Testtalkums ist zunächst erforderlich, dessen Haftfestigkeit im Vergleich zu dem „Normal"-Talkum möglichst genau zu ermitteln. Kleine Proben des „Normal"-Talkums können für diesen Zweck auch von der Mittelprüfstelle bezogen werden.

Liegt die Haftfestigkeit des „anderen" Testtalkums, umgerechnet auf eine Haftfestigkeit des Normaltalkums von 50%, fest, so ist noch die Umrechnung der mit dem „anderen" Talkum als Vergleichsmittel für die Präparate ermittelten Haftfestigkeiten auf das Normaltalkum notwendig. Diese Umrechnung ist insofern etwas schwierig, als hierfür weder die Formel III noch die Kurvenschar benutzt werden kann. Formel und Kurvenschar sind nur für die Umrechnung auf 50% verwendbar. Wird jetzt die Haftfestigkeit eines „anderen" Testtalkums — bezogen auf eine Haftfestigkeit des Normaltalkums von 50% — beispielsweise zu 60% gefunden, so müssen die mit dem „anderen" Testtalkum gefundenen Haftfestigkeiten auf 60% umgerechnet werden. Die Umrechnung kann auf zweierlei Weise erfolgen:

1. Der mit dem „anderen" Testtalkum erhaltene und auf dessen 50%ige Haftfestigkeit (nach Formel III) umgerechnete Wert für die Haftfestigkeit eines Präparates (y-Wert) soll auf das Normaltalkum bezogen werden. In diesem Fall ist folgende Formel zu verwenden:

$$y_1 = \frac{H \cdot y \cdot 50}{(100 - H) \cdot 50 + y \cdot (H - 50)} \qquad \text{(IV)}$$

Hierin bedeutet y_1 die gesuchte Haftfestigkeit des Präparates, bezogen auf eine 50%ige Haftfestigkeit des Normaltalkums, H die Haftfestigkeit des „anderen" Testtalkums, bezogen auf eine 50%ige Haftfestigkeit des Normaltalkums, und y die auf eine 50%ige Haftfestigkeit des „anderen" Testtalkums umgerechnete Haftfestigkeit des Präparates, d. h. der nach Formel III ermittelte y-Wert.

2. Ist beabsichtigt, das „andere" Testtalkum weiterhin zu verwenden, soll aber grundsätzlich auf das Normaltalkum umgerechnet werden, so ist folgende Formel zu verwenden:

$$y_1 = \frac{H \cdot x \cdot (100 - v)}{(100 - H) \cdot v + x \cdot (H - v)} \qquad \text{(V)}$$

Hierin haben y_1 und H die gleiche Bedeutung wie unter 1. Für v und x sind die jeweils gefundenen Haftfestigkeiten des „anderen" Testtalkums bzw. des Präparates einzusetzen. Für häufige Umrechnungen lohnt evtl. das Aufstellen einer neuen Kurvenschar. Hierzu ist lediglich notwendig, nach Formel V für die in Frage kommenden y- und v-Werte eine Anzahl Punkte zu berechnen und kurvenmäßig aufzutragen.

Versuchsbeispiele

1. Kontrolle des Gerätes

Zur Feststellung, ob die Haftfestigkeit auf beiden Plattenhälften die gleiche ist, wurde das Normaltalkum auf beide Seiten in oben beschriebener Weise aufgebracht.

Mit dem Apparat vor dem Umbau, also mit der bisherigen Art der Befestigung der Nirosta-Platte, wurden folgende Werte für die Haftfestigkeit in % erhalten:

	Links	rechts
	69,7	74,2
	67,4	79,9
	73,5	84,7
	54,4	69,4
	56,2	65,8
	53,2	56,2
	64,1	70,9
	71,3	80,5
	57,8	64,8
	68,5	79,1
Mittelwerte:	63,6%	72,6%

Die Haftfestigkeiten sind also auf beiden Plattenhälften nicht nur sehr unterschiedlich, die Einzelwerte streuen auch außerordentlich stark.

Nach dem Umbau wurden bei sonst gleicher Versuchsanordnung folgende Zahlen gefunden:

	Links	rechts
	51,4	50,3
	48,9	44,4
	49,1	52,1
	53,6	49,3
	52,9	52,0
	50,7	51,8
	48,6	50,0
	51,6	51,0
	50,7	52,1
	53,1	50,8
Mittelwerte:	51,1%	50,4%

Wie man sieht, stimmen die Haftfestigkeiten beider Plattenhälften nunmehr innerhalb der zu erwartenden Fehlergrenzen überein. Außerdem ist die Streuung der Werte wesentlich geringer.

2. Berechnung einer Einzelmessung:

Auf die rechte Plattenhälfte wurde das Normaltalkum aufgebracht, auf die linke Plattenhälfte das Lindan-Präparat 81/53.

Normaltalkum abgefallen	(T_a)	53,0 mg
„ haftend	(T_h)	46,9 mg
		99,9 mg
Präparat 81/53 abgefallen	(M_a)	47,4 mg
„ haftend	(M_h)	56,7 mg
		104,1 mg

Nach den Formeln I und II berechnet man hieraus die Haftfestigkeit des Normaltalkums zu v = 46,9%; die des Lindan-Präparates 81/53 zu x = 54,5%.

3. Umrechnung auf eine Haftfestigkeit des Normaltalkums von 50%

Der Wert x ist nunmehr nach Formel III auf eine Haftfestigkeit des Normaltalkums von 50% (y) umzurechnen.

$$y = \frac{50 \cdot 54{,}5 \cdot (100 - 46{,}9)}{50 \cdot 46{,}9 + 54{,}5 \cdot (50 - 46{,}9)} = 57{,}6\,\%$$

Die gesuchte Haftfestigkeit des Lindan-Präparates 81/53, bezogen auf eine Haftfestigkeit des Normaltalkums von 50%, ist also 57,6%.

Nun ist es — wie bereits gesagt — nicht notwendig, diese relativ umständliche Berechnung für jeden Einzelwert einer Meßreihe durchzuführen. Einmal kann man die Umrechnung durch Benutzung der Kurvenschar umgehen, wobei man allerdings eine Abrundung auf ganze Zahlen in Kauf nehmen muß. Weiterhin kann man ohne wesentlichen Fehler die Umrechnung lediglich mit den Mittelwerten einer Meßreihe vornehmen.

Bei der Messung der Haftfestigkeit des Lindan-Präparates 81/53 gegen das Normaltalkum wurden folgende Einzelhaftfestigkeiten in % erhalten:

	x	v
	70,2	64,3
	69,6	58,6
	55,3	51,9
	57,9	55,2
	65,4	54,9
	68,4	63,3
Mittelwerte:	64,5%	58,0%

Rechnet man die Mittelwerte auf eine 50%ige Haftfestigkeit des Normaltalkums um, so erhält man y = 56,8%.

Rechnet man die Einzelwerte um, so erhält man für y in obiger Reihenfolge 56,7; 61,8; 53,4; 52,7; 60,8 und 55,7%. Das Mittel hieraus ist 56,9%. Der auf die „vereinfachte" Art gefundene Wert von y = 56,8% stimmt also praktisch genau damit überein.

Aus der Einzelumrechnung erhält man auch einen Überblick über die Genauigkeit der Messung. Nach der Fehlerrechnung (7) liegt der wahre Wert für die Haftfestigkeit wahrscheinlich in den Grenzen 57,7 ± 1,5, d. h. ± 3% des Absolutwertes. Hiermit dürfte die Meßgenauigkeit auch allgemein richtig wiedergegeben sein. Zumindest für die Klimaverhältnisse in Braunschweig. Es ist natürlich durchaus möglich, daß an „günstigeren" Orten genauere Meßergebnisse erhalten werden, wie es auch an einzelnen Tagen in Braunschweig der Fall ist.

4. Messung bei unterschiedlicher Luftfeuchtigkeit

Daß man durch Art der Umrechnung auch dann vergleichbare Werte erhält, wenn geringe Luftfeuchtigkeit die Haftfestigkeiten erniedrigt, zeigt die folgende Meßreihe:

Lindan-Präparat 81/53; Normaltalkum

	x	v
	57,2	53,7
	61,8	47,6
	61,8	46,8
	50,0	47,1
	58,3	54,6
	57,2	49,5
Mittelwerte:	57,7%	49,9%

Die Umrechnung der Mittelwerte auf eine 50%ige Haftfestigkeit des Normaltalkums ergibt y = 57,8%, ein Wert, der mit dem der vorigen Meßreihe von y = 56,8% innerhalb der Fehlergrenzen übereinstimmt.

Wir sehen also, daß auch dann vergleichbare Werte erhalten werden, wenn für die Haftfestigkeit des Normaltalkums infolge von Witterungseinflüssen unterschiedliche Werte erhalten werden.

5. Messung mit verschiedenen Geräten

Mit einem 2. Apparat, der allerdings insofern nicht „vorschriftsmäßig" war, als die Nirosta-Platte nur eine Stärke von 1,0 mm besitzt, wurde die gleiche Meßreihe wie unter 3 und 4 durchgeführt. Es wurden folgende Werte für die Haftfestigkeit in % erhalten:

Lindan-Präparat 81/53; Normaltalkum

	v	x
	74,2	69,7
	79,9	67,4
	84,7	73,5
	69,4	54,4
	65,8	56,2
	56,2	63,2
Mittelwerte:	71,7%	64,1%

Umgerechnet auf eine Haftfestigkeit des Normaltalkums von 50% erhält man y = 58,7%.

Es folgt hieraus, daß durch die Umrechnung auch bei Verwendung verschiedener Apparate vergleichbare Werte zu erhalten sind.

6. Messung mit verschiedenem Testtalkum

Schließlich bleibt noch zu zeigen, daß auch mit einem anderen Testtalkum vergleichbare Werte erhalten werden, wenn dessen Haftfestigkeit einmal mit der des Normaltalkums verglichen ist.

Als „anderes" Vergleichsmittel wurde das Talkum „extra prima" # 9977 verwendet, als Mittel wiederum das Lindan-Präparat 81/53.

Folgende Werte wurden erhalten:

	x	v
	76,1	72,4
	77,1	66,9
	75,6	65,7
	77,2	71,6
	71,0	67,9
	73,8	62,0
Mittelwerte	75,1%	67,8%

Für Vergleiche aller Messungen mit dem „anderen" Testtalkum untereinander werden die Mittelwerte — wie üblich — auf dessen 50%ige Haftfestigkeit nach der Formel III oder mit der Kurvenschar umgerechnet. Man erhält dann

die Haftfestigkeit des Lindan-Präparates, bezogen auf eine 50%ige Haftfestigkeit des „anderen" Testtalkums, zu $y = 41{,}1\%$.

Um diesen Wert mit den bei der Biologischen Bundesanstalt erhaltenen Werten vergleichen zu können, wird die Haftfestigkeit des „anderen" Testtalkums mit der des Normaltalkums verglichen.

v: Normaltalkum # 9976
x: „anderes" Talkum # 9977.

v	x	y (H)
55,3	70,4	65,8
61,5	75,9	66,4
60,2	74,0	65,3
48,2	65,2	66,8
47,0	63,8	66,5
46,2	64,1	67,5
	Mittelwert: y (H) =	66,4%

Wegen der unterschiedlichen „v"-Werte werden in diesem Fall alle Werte einzeln auf die 50%ige Haftfestigkeit des Normaltalkums umgerechnet. Hierbei ergeben sich die obenstehenden sehr gut übereinstimmenden y (H)-Werte. Die Haftfestigkeit des „anderen" Testtalkums, bezogen auf eine 50%ige Haftfestigkeit des Normaltalkums, beträgt danach 66,4%.

Soll nun die mit dem Testtalkum # 9977 ermittelte und auf dessen 50%ige Haftfestigkeit umgerechnete Haftfestigkeit des Lindan-Präparates 81/53 von $y = 41{,}1\%$ auf das Normaltalkum umgerechnet werden, so ist Formel IV zu verwenden.

$y = 41{,}1; \quad H = 66{,}4.$

$$y_1 = \frac{66{,}4 \cdot 41{,}1 \cdot 50}{33{,}6 \cdot 50 + 41{,}1 \cdot 16{,}4} = 58{,}0\%$$

d. h. die Haftfestigkeit des Lindan-Präparates 81/53, bezogen auf eine 50%ige Haftfestigkeit des Normaltalkums, ist 58,0%. Dieser Wert stimmt mit dem mit dem Normaltalkum direkt erhaltenen (57,6%) sehr gut überein.

Sollen nun grundsätzlich alle mit einem „anderen" Testtalkum erhaltenen Werte direkt auf das Normaltalkum umgerechnet werden, so wird nach V die Umrechnungsformel aufgestellt und als v und x die jeweils gefundene Haftfestigkeit des „anderen" Testtalkums bzw. des Präparates eingesetzt.

$$\text{Formel: } y_1 = \frac{66{,}4 \cdot x \cdot (100 - v)}{33{,}6 \cdot v + x \cdot (66{,}4 - v)}$$

In unserem Fall sind die Mittelwerte $v = 75{,}1$; $x = 67{,}8$. Wir erhalten also:

$$y_1 = \frac{66{,}4 \cdot 67{,}8 \cdot (100 - 75{,}1)}{33{,}6 \cdot 75{,}1 + 67{,}8 \cdot (66{,}4 - 75{,}1)} = \frac{112097}{2523 + 67{,}8 \cdot (-8{,}7)} = \frac{112097}{2523 - 590} = 58{,}0\%$$

für die Haftfestigkeit des Lindan-Präparates 81/53, bezogen auf eine 50%ige Haftfestigkeit des Normaltalkums. Naturgemäß stimmen die Werte beider Umrechnungsarten genau überein.

Zusammenfassung

Es wird eine Methode zur Bestimmung der Haftfestigkeit von Stäubemitteln sowie eine Berechnungsmethode beschrieben, die reproduzierbare und vergleichbare Werte liefert. Die Werte sind auch dann vergleichbar, wenn an Orten mit unterschiedlichem Klima, mit verschiedenen Geräten und mit verschiedenen Vergleichsmitteln gearbeitet wird. Alle Werte für die Haftfestigkeit werden auf eine 50%ige Haftfestigkeit des Normaltalkums, Luv Superior # 9976, bezogen.

Literatur

1. Trappmann, W. und Tomaszewski, W.: Allgemeine Richtlinien über die Prüfung von Insektiziden. Mitt. Biol. Reichsanst. **55.** 1937, 81—142.
2. Conrad, F., Cremer, E. und Kraus, Th.: Über das Haften von Magnesitpulvern auf fester Unterlage (I). Radex-Rundschau 1951, 227—233.
3. Zeumer, H. und Neuhaus, K.: Prüfung und Beurteilung von Netzmitteln und Haftmitteln. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **5.** 1953, 39—43.
4. Voelkel, H.: Die Bestimmung der Haftfähigkeit von Stäubemitteln. Arb. Biol. Reichsanst. **17.** 1930, 253—272.
5. Görnitz, K.: Ein neues Verfahren zur Feststellung der Haftfähigkeit von Verstäubungsmitteln. Anz. Schädlingskde. **3.** 1925, 101—103.
6. Heinze, K. und Riehm, E.: Pflanzenschutzpraktikum. 2. Aufl. Wiesbaden: Verl. f. angew. Wissenschaften 1953. S. 99 ff.
7. D'Ans, J. und Lax, Ellen: Taschenbuch für Chemiker und Physiker. 2. Aufl. Berlin: Springer 1949. S. 1858.

Seggenbekämpfung mit ätzenden Herbiziden an und in stehenden Gewässern

Von G. Nietzke, Pflanzenschutzamt Hannover, Bezirksstelle Hildesheim

(Vorläufige Mitteilung)

Bei der Durchführung von Versuchen zur Bekämpfung von holzigen Unkräutern an Teichrändern und auf Teichdämmen tauchte die Frage einer wirkungsvollen Bekämpfung von Seggen auf. In den Teichwirtschaften des Celler Kreisgebietes sind Seggen (*Carex* spec.) ein sehr wenig geschätztes Unkraut. Sie wuchern üppig auf den Teichdämmen, gelangen an die Teichränder und dringen in die Teichzone ein. Die Seggenbestände unmittelbar am Teichrand gehören zweifellos zu einer Biozönose, die in Verbindung mit *Phragmites, Glyceria, Typha* u. a. für die Fischbrut von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist. Infolge des starken und ausdauernden Wurzelgeflechtes der Seggen kommt es bald zu einer Bultenbildung, die, wenn die Seggenbestände weiter in die Teichzone hineinwachsen, die Voraussetzung für eine sehr unerfreuliche Verlandung des Teiches schaffen (Abb. 1). Eine Verlandung bedeutet aber Verringerung der Teichfläche und damit Verringerung nutzbarer Fläche. Die Seggenvernichtung oder zumindest die Eindämmung des Seggenbestandes ist somit ein Faktor von wirtschaftlicher Bedeutung.

In den Teichwirtschaften um Celle/Eschede — soweit es sich um Satzfischzuchtbetriebe handelt — erwehrt man sich der Seggen durch Abbrennen der vertrockneten, vorjährigen Seggenblätter im Frühjahr, wobei die Aschenreste dem kommenden Seggenaufwuchs noch als Dünger dienen. Weiter wird durch häufiges Mähen während der Vegetationsperiode der laufend anfallende Zuwachs an Seggenblättern vernichtet, wobei jedoch das überaus starke Wurzelwerk erhalten

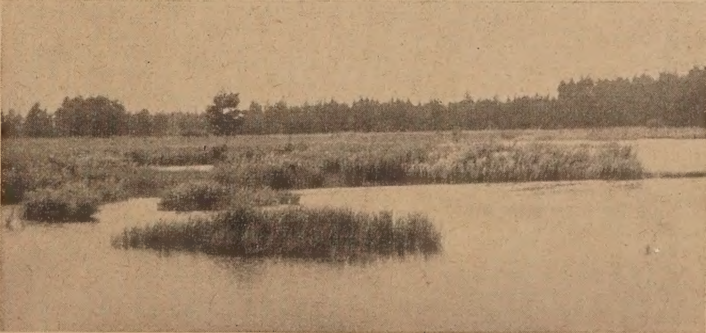


Abb. 1. Aschauteiche bei Celle: Verlandende Zone in einem Abwachsteich.

bleibt. Außerdem liegt die Mahd nicht immer unmittelbar vor dem Blühen bzw. Fruchten, so daß eine Gewähr für die Verhinderung des Aussamens nicht gegeben ist.

I. Problemstellung

Aus dem eingangs Gesagten ergeben sich bei der Seggenbekämpfung in dem genannten Gebiete drei Fragenkomplexe:

1. Verringerung des Arbeitsaufwandes (häufiges Mähen).
2. Zerstörung des Wurzelwerkes (weder durch Abbrennen noch durch Mähen gewährleistet).
3. Melioration der verlandeten Flächenstücke.

Da die Unkrautbekämpfungsmittel auf $NaClO_3$-Basis als Ätzmittel sehr wirksam sind, wurde auf diese zurückgegriffen. Zur Orientierung wurde noch mit einem Mittel auf Ammoniumsulfamatbasis gearbeitet. Das Natriumchlorat bleibt im allgemeinen etwa neun Monate im Boden, ehe es aus diesem restlos ausgewaschen ist. In Satzfischzuchtbetrieben werden jedoch die Streckteiche und Brutteiche des öfteren abgelassen, um neu bespannt zu werden. Zwischen Ablassen und neuer Bespannung liegen z. T. nur Tage. Da besonders die Dotterbrut sehr empfindlich ist und die Brutteiche eine sehr geringe Wassertiefe haben, ist es u. U. möglich, daß Schädigungen durch das noch im Teichgrund befindliche Natriumchlorat eintreten könnten.

Da das Präparat „Nata" — Wirkstoff Natriumtrichlorazetat — nach Angaben der Herstellerfirma nach sechs Wochen im Boden abgebaut ist, war es für unsere Zwecke besonders gut geeignet und wurde später nur noch verwendet.

Die 1952 und 1953 durchgeführten Versuche dienten der Klärung folgender Fragen:

1. Wirksamkeit der Wirkstoffe Natriumchlorat und Natriumtrichlorazetat auf die Blattmasse.
2. Wirksamkeit dieser Wirkstoffe auf den Wurzelstock.
3. Spezifische Wirkung der genannten Wirkstoffe auf Seggen.
4. Nachwirkungen des Natriumtrichlorazetats auf Nutzfische.

Noch offenstehende Fragen sollen 1954 geklärt werden.

II. Versuche

1. Versuche mit Natriumchlorat und Ammoniumsulfamat

Für die Versuche stand uns in der Teichwirtschaft Aschauteiche bei Celle[1]) ein Dammstück zur Verfügung, auf dem die Seggenbestände gleichmäßig stark verteilt waren. Außerdem wiesen die Bodenverhältnisse keine Unterschiede auf, da die Dämme künstlich aufgeschüttet sind. Die Versuche wurden auf eine Parzellengröße von 60 qm beschränkt und mit einer Wiederholung durchgeführt.

Versuch 1 und Wiederholung: $NaClO_3$. Aufwandmenge 25 g/qm in 1,5 l Wasser als Gießmittel verwendet.

Versuch 2 und Wiederholung: Ammoniumsulfamat. Aufwandmenge 17 g/qm als Streumittel angewandt.

Zur Zeit der Behandlung am 14. 5. 1952 waren die Seggen etwa 50—60 cm hoch.

Die Kontrolle am 19. 5. 1952 zeigte erhebliche Unterschiede zwischen den beiden Mitteln. Die mit Ammoniumsulfamat behandelten Parzellen waren wesentlich schwächer geschädigt als die mit $NaClO_3$ behandelten Versuchsflächen. Dieser anfängliche Unterschied mag seine Ursache vielleicht darin haben, daß das Natriumchlorat mit 25 g/qm und das Ammoniumsulfamat — auf Empfehlung — mit 17 g/qm angewandt wurde.

Eine 2. Kontrolle am 1. 7. 1952 ergab schon ein anderes Bild. Zwar waren inzwischen auf allen Parzellen die verätzten Blätter teilweise bis zur Hälfte jedes einzelnen Blattes vertrocknet und Unterschiede bei den einzelnen Mitteln nicht mehr vorhanden. Jedoch hatten auf allen Versuchsflächen die Seggen wieder frisch ausgetrieben.

2. Versuche mit Natriumchlorat und Natriumtrichlorazetat („Nata")

Nach den wenig befriedigenden Ergebnissen der ersten Versuche wurden auf 60-qm-Parzellen mit einer Wiederholung folgende Versuche angestellt:

Versuch 3 und Wiederholung: $NaClO_3$. Aufwandmenge 25 g/qm in 1,5 l Wasser als Gießmittel verwendet.

Versuch 4 und Wiederholung: Natriumtrichlorazetat („Nata"). Aufwandmenge 20 g/qm als Streumittel nach Vorschrift der Herstellerfirma.

Bereits nach 8 Tagen (Versuch am 2. 7. 1952, Kontrolle am 10. 7. 1952) wurde auf den „Nata"-Parzellen eine auffallende Verätzung der Seggen beobachtet. Die $NaClO_3$-Parzellen wiesen dagegen nur geringe Schäden auf[2]).

Bei der zweiten Kontrolle am 14. 9. 1952 wurde eine ausgezeichnete Wirkung des „Nata" im Gegensatz zu den $NaClO_3$-Parzellen festgestellt. Der Nachwuchs der „Nata"-Parzellen betrug 1 %, bei den $NaClO_3$-Parzellen dagegen 60 %. Der Wurzelstock ausgegrabener Seggenbulten der „Nata"-Parzellen war größtenteils verdorrt, wogegen der Wurzelstock ausgegrabener Seggenbulten der $NaClO_3$-Parzellen frische, gesunde Wurzeln aufwies.

Am 4. 5. 1953 wurde wieder eine Kontrolle der Versuchsflächen von 1952 durchgeführt, wobei auf den „Nata"-Parzellen keine Seggen mehr gefunden wurden und die Wurzelstöcke kein Leben mehr zeigten. Auf den Natriumchlorat-Parzellen zeigte sich einiges Seggenwachstum. Auffällig war dagegen die Wiederbesiedlung und



Abb. 2. Aschauteiche bei Celle: Mit „Nata" behandeltes (unten) und unbehandeltes Dammstück (oben).

[1]) Herrn Dipl.-Landwirt Heese, Aschauteiche, sei an dieser Stelle für die Überlassung von Versuchsflächen und sonstigem Versuchsmaterial und für das Interesse, das er unseren Arbeiten entgegenbrachte, herzlich gedankt. Nicht zuletzt ermöglichte er durch seine Gastfreundschaft die laufende Weiterführung der Untersuchungen.

Weiter danke ich der Herstellerfirma des „Nata", den Farbwerken Hoechst, für die freundliche Überlassung größerer Präparatemengen.

[2]) Eine Einteilung in mehrere Wirkungsgrade vorzunehmen, war infolge der Wirkungsart (Verätzung) und Wirkungsintensität nicht ratsam und auch nicht möglich.

das Nachwachsen der im dortigen Gebiet vorkommenden Unkräuter wie *Senecio* spec., *Epilobium* spec., *Polygonum* spec., *Carduus crispus, Onopordon acanthium, Holcus lanatus* u. a. Da diese Unkräuter jedoch nicht zu einer Verlandung führen, ist ihr Nachwuchs keine Gefahr, sondern eher ein Nutzen, da diese Pflanzen zur Festigung des Dammes beitragen.

3. Versuche mit Natriumtrichlorazetat („Nata")

Auf Grund der Erfolge mit „Nata" arbeiteten wir 1953 nur noch mit diesem Präparat. Unter dem Eindruck der Wirkung stellte uns die Teichwirtschaft Aschauteiche 1953 alle Dammstücke zur Verfügung, die stark mit Seggen bewachsen waren. So konnte die Parzellengröße auf 100 qm erweitert und die Zahl der Versuche erhöht werden. Auf den Dammstücken war der Seggenbewuchs überall gleichmäßig stark und die Bodenverhältnisse aus den schon oben erwähnten Gründen übereinstimmend.

Es wurden folgende Versuche mit je einer Wiederholung durchgeführt:

Spritztermin: 4. 5. 1953.
Wuchshöhe der Seggen: etwa 50 cm.
Witterung: warm, sonnig.
Präparat: „Nata".

Versuch 1: Aufwandmenge 20 g/qm, gestreut. Mit Kainit 1 : 3 gemischt. Aufwandmenge 15 g/qm, gestreut. Mit Kainit 1 : 3 gemischt.

Versuch 2: Aufwandmenge 20 g/qm in 1 l Wasser gelöst. Gegossen 1 l/qm. Aufwandmenge 15 g/qm in 1 l Wasser gelöst. Gegossen 1 l/qm.

Versuch 3: Aufwandmenge 20 g/qm in 0,2 l Wasser gelöst. Gespritzt mit Kolbenrückenspritze und Tegtmeier-Düse. Aufwandmenge 15 g/qm, sonst wie oben.

Die erste Kontrolle erfolgte am 15. 5. 1953. Die Ätzwirkung war bereits deutlich zu erkennen.

Bei der Kontrolle am 3. 6. 1953 zeigten sich gewisse Wirkungsunterschiede. Die Verbräunung der Blätter infolge der Ätzwirkung war bei den gespritzten und im Gießverfahren behandelten Parzellen stärker als bei den Versuchsflächen, auf denen mit „Nata" gestreut wurde. Diese Unterschiede wurden gelegentlich der dritten Kontrolle am 11. 7. 1953 nicht mehr beobachtet. Die behandelten Flächen waren nur noch mit einem dichten Filz vertrockneter Seggenblätter bedeckt, während die unbehandelten Parzellen ein üppiges Seggenwachstum mit einer Wuchshöhe von 1,40 m der einzelnen Seggenpflanzen aufwiesen (Abb. 2). Die Untersuchung des Wurzelwerkes zeigte, daß dieses bei den behandelten Pflanzen fast völlig abgestorben war. Die gesunden, unbehandelten Pflanzen wiesen dagegen ein kräftiges, frisches Wurzelwachstum auf (Abb. 3).



A B
Abb. 3. Aschauteiche bei Celle:
Seggen (A) mit „Nata" behandelt und (B) unbehandelt.



Abb. 4. Aschauteiche bei Celle:
Einzelne große Seggenbülte im verlandenden Teichabschnitt.

Um die Tiefenwirkung des „Nata" bei stark ausgebildeten Seggenbulten (Abb. 4) festzustellen, wurden solche von etwa 1 m Durchmesser und etwa 60 cm Bultenhöhe mit „Nata" gespritzt. Die grünen Teile waren bei der Bonitierung am 11. 7. 1953 (Spritzung am 4. 5. 1953) restlos vertrocknet. Wie weit eine Abtötung des bei dieser starken Bultenbildung erheblichen Wurzelwerkes erfolgt war, soll erst im kommenden Jahre überprüft werden.

Auf den Dämmen fand sich neben den Seggen noch ein Unter- bzw. Zwischenwuchs von Brombeeren und jungen Espen, die sich durch Anflug angesiedelt hatten. Brombeeren und Espen waren anfänglich durch „Nata" geschädigt. Bei der letzten Bonitierung am 11. 7. 1953 stellten wir jedoch fest, daß eine wesentliche Schädigung dieser Pflanzen nicht erfolgt war, vielmehr Brombeeren und Espen frisch ausgetrieben hatten. Im Hinblick auf diese Tatsache und unter Berücksichtigung der schnellen Wiederbesiedlung sowie des Nachwuchses der schon oben erwähnten Unkräuter hat sich das Natriumtrichlorazetat als ein offenbar auf Seggen ganz spezifisch wirkender Wirkstoff erwiesen.

Besichtigungen der Versuche am 3. 8., 14. 8., 1. 9., 4. 9. und 21. 9. 1953 ergaben das gleiche Bild wie bei der Kontrolle am 11. 7. 1953. Bei allen Kontrollen (11. 7. bis 21. 9.) wurde Zuwachs nicht beobachtet.

4. Versuche mit „Nata" auf einem Verlandungsstück

Ein größerer Versuch auf 500 qm wurde auf einer zum großen Teil schon verlandeten Fläche eines Abwachsteiches der gleichen Teichwirtschaft durchgeführt. Es wurde mit einer Aufwandmenge von 20 g/qm und 200 l/ha Spritzbrühemenge, Hochdruck-Rückenspritze und Tegtmeierdüse gearbeitet. Wesentlich war hierbei, daß zwischen den einzelnen Bulten noch Wasser stand. Die Spritzung wurde am 11. 7. 1953 vorgenommen. Die Kontrolle am 3. 8. zeigte das gleiche Bild wie in den schon beschriebenen Versuchen: Die Blätter waren sämtlich vertrocknet. Wie weit hier schon eine starke Schädigung des Wurzelwerkes erfolgt ist, kann erst nach erfolgtem Ablassen des Teiches beurteilt werden.

5. Versuch mit „Nata" in einem nicht verlandeten Streckteich

In einem für eine neue Bespannung abgelassenen Streckteich wurde eine Parzelle von 100 qm mit „Nata", Aufwandmenge 20 g/qm, Rückenspritze mit Kegeldüse gespritzt. Auch hier zeigte sich nach acht Tagen das schon des öfteren beschriebene Bild. Bei diesem Versuch kam es darauf an festzustellen, ob der neue Fischbesatz (einsömmerige Goldorfen) bei Wasserauffüllung drei Tage nach der Spritzung und Einsetzen der Fische zehn Tage nach der Spritzung Schaden leidet. Bis zum 21. 9. konnte kein Ausfall beobachtet werden. Es soll weiter noch festgestellt werden, wie sich die „Nata"-Behandlung auf die Seggen im Jahre 1954 auswirken wird.

Auf dem gleichen Teiche wurde auf einer gemähten Fläche von etwa 200 qm die Hälfte mit „Nata" in der gleichen Art wie oben aufgeführt behandelt, die andere Hälfte blieb unbehandelt. Die Spritzung wurde ebenfalls am 25. 7. vorgenommen. Bei einer Besichtigung am 4. 9. wurde festgestellt, daß auf dem unbehandelten Stück die Seggen wieder nachwuchsen, wogegen auf dem gespritzten Stück kaum Nachwuchs beobachtet wurde. Auch hier soll erst im nächsten Jahre eine endgültige Bonitierung vorgenommen werden.

6. Fischversuche

Wie eingangs dargestellt, war für die Wahl des „Nata" als Bekämpfungsmittel die Tatsache entscheidend, daß es nach kurzer Zeit abgebaut wird und nachträgliche Schäden nicht eintreten können. Um überhaupt festzustellen, wie weit eine Gefährdung der Nutzfische durch „Nata" möglich ist, wurden Fischvergiftungsversuche von uns durchgeführt, und zwar in der Technik, wie wir sie in früheren Arbeiten mitgeteilt haben[3]). Je Versuch mit einer Wiederholung verwendeten wir fünf Jungkarpfen von 3—4 cm Länge. Die Konzentrationen waren 10%ig, 1%ig, 0,1%ig und 0,01%ig. Die Ergebnisse waren folgende:

1. 10%ige „Nata"-Lösung. Nach drei Minuten setzten Atmungsstörungen ein, die auf die Verätzung sowohl der Kiemen wie der Körperschleimhaut zurückzuführen waren. Im Laufe von weiteren zehn Minuten gingen alle Fische in beiden Versuchen ein.

2. 1%ige „Nata"-Lösung. Atmungsstörungen machten sich nach 1 Stunde und 35 Minuten bemerkbar. In Versuch a) ging ein Fisch nach 12 Stunden ein, die übrigen vier Karpfen blieben gesund. In Versuch b) (Wiederholung) starb ein Fisch nach 12 Stunden und ein weiterer nach 16 Stunden. Die restlichen drei Exemplare wurden nicht geschädigt.

3. 0,1%ige „Nata"-Lösung und 0,01%ige „Nata"-Lösung. In beiden Versuchen einschließlich Wiederholung zeigten die Fische weder Atembeschwerden noch sonstige Schädigungen.

Um festzustellen, ob im Boden befindliches „Nata" bei Neuauffüllung eines Teiches ausgewaschen werden kann und imstande ist, Nutzfische zu schädigen, wurde folgender Versuch durchgeführt:

Eine Grasfläche von 10 qm wurde am 23. 7. 1953 mit „Nata" 20 g/qm und einem Spritzbrüheaufwand von 2 l/qm im Gießverfahren behandelt. Am 24. 7. 1953 wurde ein Grassoden von 10×10×20 cm ausgestochen. Dieser Grassoden wurde mit 6 l Wasser ausgewaschen, wobei diese Wassermenge etwa der Wassersäule entspricht, die auf einer Wasserfläche von 100 qcm in einem halb gefüllten Teiche steht. Von dem über Glaswolle gefilterten Wasser wurden je 800 ccm in zwei kleine Aquarien (17 × 12 × 5 cm) gefüllt und in jedes Glas je 5 Karpfen von 3—4 cm Länge gesetzt. Nach acht bis zwölf Stunden zeigten die Fische keinerlei Schäden.

Auf Grund der gebräuchlichen Aufwandmenge „Nata" von 20 g/qm waren Schädigungen auch nicht zu erwarten, da diese Aufwandmenge, bezogen auf die Wassersäule auf 100 qcm Fläche eines voll gefüllten Teiches, einer Konzentration von 0,003% entspricht und schon bei einer 0,1%igen „Nata"-Lösung keine Schäden festzustellen waren.

Nach der Definition von Steinmann über die Letalitätsgrenze und Schädlichkeitsgrenze bei Fischen in giftigen Lösungen ist nur bei einer 10%igen „Nata"-Lösung die Letalitätsgrenze erreicht. Eine 1%ige „Nata"-Lösung erreicht nicht einmal die Schädlichkeitsgrenze. Eine Gefahr für Nutzfische ist bei Anwendung von „Nata" daher nicht zu erwarten. Wie weit die Dotterbrut gegen „Nata" empfindlich ist, soll im nächsten Jahre untersucht werden.

Zusammenfassung

1. Versuche zur Seggenbekämpfung auf Dämmen von Fischteichen mit Natriumchlorat, Ammoniumsulfamat und Natriumtrichlorazetat zeigten eine eindeutige Überlegenheit des Wirkstoffes Natriumtrichlorazetat, der in dem Präparat „Nata" enthalten ist. Die Ergebnisse lassen eine auf Seggen fast spezifische Wirkung erkennen.
2. Die eingeleiteten Versuche zur Seggenbekämpfung in Fischteichen mit „Nata" sind erfolgversprechend und sollen fortgesetzt werden.
3. Vergiftungsversuche an Nutzfischen mit „Nata" ergaben eine völlige Ungefährlichkeit des Präparates bei normaler Aufwandmenge von 20 g/qm.

Neues Merkblatt der Biologischen Bundesanstalt

Nr. 10. Verzeichnis amtlich geprüfter und anerkannter Forstschutzmittel (Forstschutzmittel-Verzeichnis). 2. Aufl. Dezember 1953. 4 S. Din A 4.

Preise bei Bezug durch die Bibliothek der Biologischen Bundesanstalt: Einzeln 20 Dpf., ab 10 Stück 15 Dpf., ab 100 Stück 12 Dpf., ab 1000 Stück 10 Dpf.

Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen, Neue Folge

Es erschien inzwischen Bd. V, H. 3 nebst Titelblatt und Inhaltsverzeichnis zu Bd. V, der damit vollständig vorliegt. Bd. VI, Heft 1 befindet sich im Druck.

---

[3]) Nietzke, G.: Über die Giftwirkung der organisch-synthetischen Insektenbekämpfungsmittel auf Zierfische. Wochenschr. f. Aquarien- und Terrarienkde. **44**, Heft 5, S. 151—155.

— — Herbizide Hormon-Präparate und ihre Wirkung auf Fische. Arch. f. Fischereiwiss. **4**, 1952/53, 36—39.

Weitere Untersuchungen über die Wirkung organischer Insektizide auf die Larven von *Tipula paludosa* Meig.

Von H. Maercks, Biolog. Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Grünlandfragen, Oldenburg

Über die im Jahre 1951 zur Bekämpfung der Larven von *Tipula paludosa* durchgeführten Freilandversuche mit Nitrophenol-Phosphorsäure-Estern, DDT und HCH wurde bereits im 4. Jahrgang dieser Zeitschrift (1952, S. 129—133) berichtet. Einige Fragen waren noch offen geblieben. Es war zu klären, ob sich die geringere Wirksamkeit von Methylester im Vergleich zu Äthylester und die schlechte Wirkung von DDT bei Regenwetter bestätigt, und welche Mindestaufwandmengen von DDT und HCH für eine ausreichende Abtötung erforderlich sind. Zur Klärung dieser Fragen wurden im Frühjahr 1952 weitere Freilandversuche auf Hochmoorgrünland durchgeführt, über die im folgenden zu berichten ist.

Die Parzellengröße war 5 × 20 m = 100 qm, die Wassermenge bei Spritzmitteln im April 600 l, im Mai 800 l/ha. Die Kleiemenge betrug Anfang April und Mai 50 kg, Ende April 40 kg/ha, angefeuchtet mit 25 bzw. 20 l Wasser oder Brühe. Der Abschluß erfolgte eine Woche nach Versuchsbeginn durch Auszählen der lebenden Larven auf den behandelten und den dazwischen liegenden unbehandelten Parzellen in jeweils 5—6 Stichproben von 1/16 oder 1/8 qm Größe. Zur weiteren Beurteilung der Ergebnisse dienten die Streuungswerte dieser Befallszahl.

Für die Versuche kamen teils Handelspräparate zur Anwendung, teils Spezialmittel, die von den Firmen Bayer (Ester), BASF und Merck (HCH) dankenswerterweise zur Verfügung gestellt wurden. In den nachstehenden Tabellen sind bereits 1951 benutzte Mittel mit den gleichen Buchstaben gekennzeichnet, wie in der oben erwähnten Veröffentlichung.

Die Anfang April durchgeführten Versuche liefen unter ungünstigen Bedingungen, da die Larven vor der Häutung zum Stadium IV standen, wodurch die Wirkung der Fraß- und Berührungsgifte beeinträchtigt wurde.

Während und nach der Behandlung herrschte folgende Witterung:

Am 7. 4. Bodentemperatur (immer in 2 cm Tiefe) 11 °C; trüb, Regenschauer, in Böen stürmischer SW-Wind. Vom 7. 4. nachmittags bis 8. 4. vormittags 3,4 mm Regen. Am 8. 4. Bodentemperatur 10,5°; trüb, leichter Windzug aus W. Am 9. 4. Bodentemperatur 14°; heiter, lebhafter E-Wind. Vom 8. 4. nachmittags bis zur Abschlußkontrolle niederschlagsfrei.

Am 24. 4. Bodentemperatur 14—11°; trüb bis wechselnd wolkig, leichter W-Wind. Während der Behandlung und an den folgenden Tagen keine Niederschläge, erst am 28. 4. 3,7 mm Regen.

Am 7. 5. Bodentemperatur 15°; Erdoberflächentemperatur nach kalter, klarer Nacht am 8. 5. früh auf 0,5° absinkend. Bis zum 10. 5. niederschlagsfrei, am 11. 5. 5 mm Regen.

Phosphorsäure-Ester

Bereits Anfang April war eine Aufwandmenge von 150 g/ha für eine befriedigende Abtötung der L 3 erforderlich (Tab. 1, Nr. 1—6). Auch bei Verwendung von Kleie genügte eine Gabe von 100 g nicht mehr. Im

Tabelle 1. Freilandversuche zur Bekämpfung von Tipula paludosa L 3 (kurz vor der Häutung) auf Hochmoorgrünland im April 1952.

Z = lebende Larven auf 1/16 qm (Durchschnitt von 6 Stichproben) 1 Woche nach der Behandlung. s^2 = Streuung.

Lfd. Nr.	Mittel	Wirkstoff, Anwendungsart	Wirkstoffmenge kg/ha	Lebende Larven behandelt Z	behandelt s^2	unbehandelt Z	unbehandelt s^2	Behandlungstag
		Äthylester						
1	A	Emulsion gespritzt	0,150	2,0	6,8	9,2	30,2	8. 4.
2	A	Emulsion in Kleie	0,150	2,5	3,7	5,5	31,5	7. 4.
3	A1	Streumittel	0,125	5,4	6,8	11,7	36,3	7. 4.
4	A	Emulsion gespritzt	0,100	9,3	15,9	8,8	52,6	8. 4.
5	A	Emulsion in Kleie	0,100	6,4	21,3	6,3	14,3	7. 4.
6	A2	Staub in Kleie	0,100	3,5	10,3	7,7	21,9	8. 4.
		Methylester						
7	B1	Emulsion gespritzt	0,150	3,2	2,9	12,2	34,6	8. 4.
8	B1	Emulsion in Kleie	0,150	1,5	1,1	6,0	10,8	8. 4.
9	B2	Streumittel	0,125	3,0	3,5	9,3	5,9	7. 4.
10	B1	Emulsion gespritzt	0,100	4,7	6,7	9,5	25,1	8. 4.
11	B1	Emulsion in Kleie	0,100	5,5	15,9	4,7	4,7	8. 4.
12	B	Staub in Kleie	0,100	7,0	5,0	7,7	33,5	7. 4.
		DDT						
13	C1	Suspension gespritzt	1,500	0,7	2,7	12,0	62,4	8. 4.
14	C1	Suspension in Kleie	1,500	3,4	2,8	5,8	2,9	7. 4.
15	C1	Suspension gespritzt	1,250	0,5	0,3	6,2	11,8	8. 4.
16	C1	Suspension in Kleie	1,250	3,2	5,2	5,5	5,9	7. 4.
17	C1	Suspension gespritzt	1,000	1,2	0,9	5,8	10,2	8. 4.
18	C1	Suspension in Kleie	1,000	2,4	2,3	4,3	11,5	7. 4.
19	C1	Suspension in Kleie	0,750	5,8	8,7	9,5	42,1	7. 4.
		HCH						
20	O	Streumittel in Sand	10,000	0,2	0,25	6,3	18,3	7. 4.
21	N	in Ammoniumchlorid	8,100	0,0	0,0	4,5	8,3	7. 4.
22	O	Streumittel in Sand	5,000	2,6	13,8	6,8	20,6	7. 4.
23	O	Streumittel in Kleie	5,000	0,8	1,7	9,5	16,7	7. 4.
24	P	Staub in Kleie	5,000	1,0	1,6	11,7	19,9	8. 4.
25	N	in Ammoniumchlorid	3,900	1,0	0,5	8,2	31,8	7. 4.
26	O	Streumittel in Kleie	3,750	0,2	0,25	5,7	5,1	7. 4.
27	P	Staub in Kleie	3,750	1,0	1,2	13,8	16,6	8. 4.
28	O	Streumittel in Kleie	2,500	5,0	5,0	6,5	11,9	7. 4.
29	P	Staub in Kleie	2,500	3,3	7,1	13,0	13,6	8. 4.
30	O	Streumittel in Kleie	1,500	3,8	5,7	9,5	14,7	7. 4.
31	P	Staub in Kleie	1,500	4,0	6,4	12,5	5,2	8. 4.
32		Ammoniumchlorid	300,0	7,2	24,7	13,5	32,7	7. 4.
33	M	Schweinfurtergrün in Kleie	2,0	6,0	6,8	8,3	18,7	9. 4.

Vergleich zu den Versuchen vom November 1951 zeigt sich somit eine geringere Wirksamkeit; denn im November hatten sich 60 g Äthylester je ha in 50 kg Kleie als vollkommen ausreichend erwiesen.

Methylester war dem Äthylester keineswegs unterlegen. Die mit Methylester erzielten Befallszahlen liegen bei einer Menge von 150 g/ha in gleicher Größenordnung wie beim Äthylester (Tab. 1, Nr. 7—8). Methylester wirkte aber auch nicht besser, da die geringeren Dosierungen auch in Kleie versagten (Nr. 9—12). Die Gleichwertigkeit des Methylesters wird durch die Versuche vom 24. 4. bestätigt (Tab. 2, Nr. 1—6).

Hinsichtlich der Anwendungsform ergaben sich gegen 1 Woche alte L 4 bei 150 g/ha keine Unterschiede. Die Befallszahlen bewegten sich innerhalb der Fehlergrenzen, gleichgültig, ob Ester als Emulsion gespritzt, als Emulsion oder Staub in Kleie oder als Streumittel verwendet wurde (Tab. 2, Nr. 1—6).

Gegen 3 Wochen alte L 4 war jedoch die Anwendung in Kleie bei 150 g/ha sowohl dem Spritz- als auch dem Streuverfahren überlegen (Tab. 3, Nr. 3—5). Die damit erzielte Befallsverminderung ist ausreichend. Als Spritzmittel ausgebracht, mußte die Estermenge Anfang Mai auf 200 g/ha erhöht werden, um eine befriedigende Wirkung gegen die inzwischen herangewachsenen L 4 zu erzielen.

DDT-Mittel

Wiederum zeigte sich die Regenempfindlichkeit des benutzten DDT-Mittels. Am 8. 4. bei trockenem Wetter als Suspension gespritzt, ergaben sich geringe Befallszahlen bei kleinen Streuungswerten (Tab. 1, Nr. 13, 15, 17). Dabei konnte die Dosierung von 1,5 über 1,25 bis auf 1 kg/ha ohne Erfolgsbeeinträchtigung vermindert werden. Am 7. 4. bei stürmischem Regenwetter ausgebracht, versagten jedoch bereits 1,5 kg, obwohl Kleie benutzt wurde (Nr. 14, 16, 18, 19).

Gegen 1 Woche alte L 4 waren 1,25 kg/ha DDT im Spritzverfahren notwendig. In Kleie genügte noch 1 kg für eine ausreichende Wirkung (Tab. 2, Nr. 7—10). Die Witterung war günstig, da es erst 4 Tage nach der Behandlung regnete. Anfang Mai reichten auch 1,5 kg DDT je ha mit Kleie nicht mehr für eine befriedigende Abtötung aus (Tab. 3, Nr. 6—7).

Tabelle 2. Freilandversuche zur Bekämpfung von Tipula paludosa L 4 (1 Woche nach der Häutung) auf Hochmoorgrünland vom 24. 4. 1952. Abschlußkontrolle am 30. 4. und 2. 5.

Z = lebende Larven auf 1/8 qm (Durchschnitt von 5 Stichproben).

Lfd. Nr.	Mittel	Wirkstoff Anwendungsart	Wirkstoffmenge kg/ha	Lebende Larven behandelt Z	behandelt s^2	unbehandelt Z	unbehandelt s^2
		Äthylester					
1	A	Emulsion gespritzt	0,150	1,4	0,8	7,2	11,2
2	A	Emulsion in Kleie	0,150	1,6	0,3	9,4	13,3
3	A 2	Staub in Kleie	0,150	2,2	0,7	12,4	28,3
4	A 1	Streumittel	0,150	0,8	1,7	8,0	13,5
		Methylester					
5	B	Staub in Kleie	0,150	1,6	1,3	7,8	15,7
6	B 2	Streumittel	0,150	1,0	0,5	7,8	17,7
		DDT					
7	C 1	Suspension gespritzt	1,250	2,8	1,7	11,4	20,8
8	C 1	Suspension in Kleie	1,250	1,4	0,8	8,2	39,2
9	C 1	Suspension gespritzt	1,000	8,2	11,7	14,0	109,5
10	C 1	Suspension in Kleie	1,000	3,8	3,7	25,6	55,3
		HCH					
11	P	Staub in Kleie	3,750	1,0	0,5	15,6	62,3
12	P	Staub in Kleie	3,750	2,2	0,2	27,4	16,8
13	P	Staub in Kleie	2,500	3,6	1,8	11,0	19,0
14	P	Staub in Kleie	2,500	4,2	4,7	23,8	19,2
15	P	Staub in Kleie	1,500	5,8	15,7	7,6	18,8
16	P	Staub in Kleie	1,500	3,8	1,7	21,4	39,3

HCH-Mittel

Die im April erstmalig benutzten Hexa-Präparate mit höherem Wirkstoffgehalt zeigten eine überraschend günstige Wirkung. Bis zu einer Aufwandmenge von nur 3,75 kg HCH je ha blieben die Befallszahlen und Streuungswerte sehr niedrig (Tab. 1, Nr. 20—27). Sie liegen sogar günstiger als bei den Estermitteln. Eine Ausnahme macht Präparat O mit Sand vermischt bei einer Dosierung von 5 kg HCH je ha (Nr. 22). Die Menge des Mittels ist bereits bei einer Aufwandmenge von 10 kg HCH je ha so gering, daß eine Streckung mit einem Trägerstoff wie Sand notwendig wird, um es überhaupt auf der Fläche verteilen zu können. Die Mischung wurde mit der Hand vorgenommen. Diese Methode ist offenbar bei einer weiteren Herabsetzung der Dosierung zu grob, so daß eine gleichmäßige Verteilung des Wirkstoffes im Sand nicht mehr möglich ist. Bei dem Mittel N wurde die Mischung mit Ammoniumchlorid von der Firma maschinell vorgenommen; hier war die Wirkung noch bei 3,9 kg HCH je ha ausgezeichnet (Nr. 25).

Es scheint aber auch, daß eine Mischung von Hand bei der porösen und locker liegenden Kleie auch bei geringen Aufwandmengen noch möglich ist. Jedenfalls spricht das gute Versuchsergebnis von Mittel O in Kleie bei einer HCH-Gabe von 3,75 kg/ha dafür (Nr. 26). Allerdings ist hier der Einwand berechtigt, daß bei Verwendung von Kleie mit einer zusätzlichen Fraßgiftwirkung zu rechnen ist, die bei Benutzung von Sand fehlt.

Bei einer Verminderung der Aufwandmenge auf 2,5 und 1,5 kg/ha im Kleieverfahren ging die Wirkung merklich zurück, wie die höheren Befallszahlen und Streuungswerte erkennen lassen (Tab. 1, Nr. 28—31). Es zeigte sich dies auch bei den Versuchen vom 24. 4. (Tab. 2, Nr. 11—16). Allerdings scheint hier nach vollzogener Larvenhäutung die Wirkung von 2,5 kg HCH je ha etwas günstiger zu sein, wenn man die höheren Werte aus den unbehandelten Parzellen berücksichtigt. Gegen 3 Wochen alte L 4 blieb auch eine Menge von 3,75 kg HCH je ha wirkungslos (Tab. 3, Nr. 8).

Tabelle 3. Freilandversuche zur Bekämpfung von Tipula paludosa L 4 (3 Wochen nach der Häutung) auf Hochmoorgrünland vom 7. 5. 1952. Abschlußkontrolle am 14. 5.

Z = lebende Larven auf 1/8 qm (Durchschnitt von 5 Stichproben).

Lfd. Nr.	Mittel	Wirkstoff Anwendungsart	Wirkstoffmenge kg/ha	Lebende Larven behandelt Z	behandelt s^2	unbehandelt Z	unbehandelt s^2
		Äthylester					
1	A	Emulsion gespritzt	0,200	1,6	3,8	4,2	3,7
2	A	Emulsion in Kleie	0,200	1,2	1,7	4,6	3,3
3	A	Emulsion gespritzt	0,150	4,4	10,3	6,2	28,7
4	A	Emulsion in Kleie	0,150	1,4	0,8	3,6	2,3
		Methylester					
5	B 2	Streumittel	0,150	4,0	7,5	6,6	2,3
		DDT					
6	C 1	Suspension gespritzt	1,500	11,8	43,7	7,4	24,3
7	C 1	Suspension in Kleie	1,500	6,0	17,5	7,4	24,3
		HCH					
8	P	Staub in Kleie	3,750	7,8	4,7	11,4	27,3
9	P	Staub in Kleie	2,500	8,2	2,2	11,8	55,7

Die sowohl bei Regen als auch bei trockenem Wetter günstige Wirkung der Hexa-Mittel (vgl. die Versuchsergebnisse vom 7. und 8. 4. in Tab. 1) erschließt neue Möglichkeiten in der *Tipula*-Bekämpfung. Besonders aussichtsreich scheint mir die Anwendung in Mineraldüngemitteln zu sein, da sie den Belangen der Düngung und Bekämpfung gerecht wird und der Neigung des Bauern, lieber zu streuen statt zu spritzen, entgegenkommt. Daß übrigens Ammoniumchlorid, für sich angewandt, ergebnislos ist, geht aus Tab. 1, Nr. 32

hervor. Die Anwendung hochprozentiger Hexa-Mittel, deren Mischung mit Sand oder Düngemitteln dem Bauern überlassen bleibt, ist weniger aussichtsreich, weil eine gleichmäßige Mischung von Hand nicht möglich ist. Eine Mischung von Hexa-Mitteln höheren Wirkstoffgehaltes mit Kleie dürfte jedoch auch im bäuerlichen Betriebe durchführbar sein.

Schweinfurtergrün

Der am 9. 4. angelegte Köderversuch mit Schweinfurtergrün-Kleie verlief ergebnislos (Tab. 1, Nr. 33). Er bestätigt erneut die bereits aus den Versuchen früherer Jahre bekannte Unterlegenheit dieser alten Methode gegenüber den organischen Insektiziden.

Zusammenfassung

In Freilandversuchen auf Hochmoorgrünland gegen die Larven von *Tipula paludosa* war bei Phosphorsäure-Estern eine Aufwandmenge von 150 g Wirkstoff je ha bereits ab Anfang April auch im Kleieverfahren notwendig. Äthyl- und Methylester zeigten den gleichen Wirkungsgrad. Gegen L 4 war Anfang Mai beim Spritzverfahren eine Erhöhung der Wirkstoffgabe auf 200 g/ha erforderlich.

Die benutzte DDT-Suspension wirkte nur bei trokkenem Wetter zuverlässig. Als Mindestmenge des Wirkstoffs wurden für Anfang April 1 kg/ha, für Ende April beim Spritzverfahren 1,25 kg/ha ermittelt. Eine erfolgreiche Anwendung im Mai war nicht möglich.

Ammoniumchlorid und Kleie erzielten mit einem Hexa-Zusatz von 3,75 kg/ha im April bei Regen- und trockenem Wetter eine ausgezeichnete Wirkung. Von Hand mit Sand gemischte Streumittel waren ab 5 kg HCH je ha unsicher. Anfang Mai blieben 3,75 kg/ha wirkungslos.

Schweinfurtergrün-Kleie zeigte sich wiederum den organischen Insektiziden unterlegen.

Eine Herabsetzung der Kleiemenge auf 40 kg/ha beeinträchtigte die Wirkung der Insektizide nicht.

MITTEILUNGEN

Nachtrag Nr. 9 zum Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis 6. Auflage vom März 1953

Netzschwefel (B 1 a 3)

Albert Netzschwefel

Hersteller: Chemische Werke Albert, Wiesbaden-Biebrich.
Anerkennung: gegen Oidium der Rebe.
Anwendung: 0,2 % spritzen.

Elosal-Netzschwefel Hoechst

Hersteller: Farbwerke Hoechst, Hoechst a. M.
Anerkennung: gegen Oidium der Rebe.
Anwendung: 0,2 % spritzen.

Netzschwefel Elefant

Hersteller: G. Epple, Stuttgart-Bad Cannstatt.
Anerkennung: gegen Oidium der Rebe.
Anwendung: 0,2 % spritzen.

Thiocarbamat-Präparate (B 1 d 1)

Dithane

Hersteller: Cela GmbH., Ingelheim/Rhein,
Pflanzenschutz GmbH., Hamburg,
Riedel-de Haën AG., Seelze/Hann.
C. F. Spieß & Sohn, Kleinkarlbach (Rheinpfalz).
Anerkennung: gegen Rebenperonospora.
Anwendung: 0,2 % spritzen.

Cumarin-Streupulver und -Ködergifte (E I 4 a)

Alferex-Neu (cumarinhaltig)

Hersteller: Cela GmbH., Ingelheim/Rhein.
Anerkennung und Anwendung: als Streupulver gegen Ratten, als Ködergift 1 : 20 gegen Ratten und Hausmaus.

Zinkphosphidgetreide (E I 5 b 2 γ)

Maus-Hin Giftweizen

Hersteller: H. Kucher, Eichstätt/Bayern, Marktplatz B 137.
Anerkennung: gegen Feldmäuse.
Anwendung: auslegen.

Forstschutzmittel

Die neu anerkannten Forstschutzmittel sind im „Verzeichnis amtlich geprüfter und anerkannter Forstschutzmittel" (Merkblatt Nr. 10 der Biologischen Bundesanstalt, 2. Auflage vom Dezember 1953) aufgeführt.

Wurzelbildung und Scheinmosaik an Blättern von Gomphrena globosa

Gomphrena globosa eignet sich wie bekannt zum Testen einer Reihe von Mosaikviren (Nachrichtbl. **5.** 1953, 21—22). Legt man, was bestimmte Vorteile hat, die geimpften Blätter auf angefeuchtetes Filtrierpapier in die Petrischale („Schalentest"), so tritt an der Blattbasis leicht Wurzelbildung ein; diese hat die Entstehung einer auffälligen Gelbfleckigkeit zur Folge (s. Abb.), die sich aber bei einiger Übung leicht von den verschiedenartigen Virussymptomen, mit denen sie nichts zu tun hat, unterscheiden läßt. Augenscheinlich werden zur Wurzelbildung im Blatt Stoffe mobilisiert, womit eine Schädigung des Chlorophyllapparates verbunden ist.

E. Köhler (Braunschweig).



Bildung einer mosaikähnlichen Gelbfleckung an abgeschnittenen Blättern von *Gomphrena globosa* als Folge von Wurzelbildung.

Bienenungefährliche Insektizide

Entsprechend der Verordnung über bienenschädliche Pflanzenschutzmittel vom 25. 5. 1950 sind vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten durch Bekanntmachung vom 21. 7. 1951 (Bundesanzeiger Nr. 147 vom 2. 8. 1951) die bienengefährlichen Mittel bekanntgegeben worden. Präparate, die

in dieser Bekanntmachung genannt sind, müssen einen vorgeschriebenen Bienenwarnungsvermerk bringen.

Die Untersuchungen für die Beurteilung der Einwirkung von Schädlingsbekämpfungsmitteln auf Bienen führen im Rahmen der amtlichen Pflanzenschutzmittelprüfung die zu einem Arbeitskreis zusammengeschlossenen Bienenforschungsinstitute durch. Ist bei diesen Versuchen für bestimmte in der Bekanntmachung vom 21. 7. 1951 nicht genannte Mittel eine Bienenungefährlichkeit nachgewiesen und als solche von der Biologischen Bundesanstalt anerkannt, so liegt es im Interesse des Pflanzenschutzes und der Bienenwirtschaft wie auch der Industrie, daß solche Mittel auch als „bienenungefährlich" gekennzeichnet werden. Die Biologische Bundesanstalt hat daher auf Vorschlag des Prüfungsausschusses vorgesehen, daß die Mittel auf Packungen und in Werbeschriften durch den Zusatz „Bienenungefährlichkeit von der Biologischen Bundesanstalt anerkannt" gekennzeichnet werden können.

Anträge auf Prüfung der Mittel auf Bienenungefährlichkeit sind von den Herstellerfirmen bis zum 1. März bei der Biologischen Bundesanstalt Braunschweig, Messeweg 11—12 zu stellen.

Kurzer Beitrag zur Geschichte des Pflanzenschutzes

Auch der Pflanzenschutz hat seine Geschichte. In alten Verordnungen findet man allerlei, was darauf hinweist, daß man von jeher versucht hat, sich der Schädlinge zu erwehren; meist allerdings mit völlig verkehrten Mitteln und Verfahren. Die nachstehende „Obrigkeitliche Verordnung" macht eine Ausnahme; sie ist so klar und eindeutig, daß man sie heute veröffentlichen könnte. Das alte, noch längst nicht ausgerottete Übel „Nichtbeachtung behördlicher Vorschriften betr. Schädlingsbekämpfung", verbunden mit Unterlassung jeglicher Gegenmaßnahmen zum Schaden der Nachbarn, wird vorangestellt. Betont wird, daß „allerley Gattungen" eine Landplage sind, und man kann wohl aus den Einzelheiten der Verordnung entnehmen, daß es sich um Massenvermehrungen folgender Arten gehandelt hat: Ringelspinner, Schwammspinner, Goldafter, Apfelgespinstmotte, Baumweißling. Durch nachfolgende Kontrollen, besagt die Verordnung weiterhin, sollen die Säumigen erfaßt und außer den Kosten der Nachbehandlung noch mit 5,— fl. (Gulden; in Anbetracht der damaligen Kriegszeiten ein sehr hoher Betrag) Strafe belastet werden. Beachtlich ist schließlich noch die Angabe, daß die Schädlingsbekämpfung auf Bäumen und Hecken, welche nicht Privatbesitz sind, auf städtische Kosten durchgeführt werden wird.

Albrecht Hase (Berlin-Dahlem)

Aus dem „Dinkelsbühlischen Intelligenz-Blatt" Nr. 6 vom Donnerstag, den 19. Februar 1795 (aufbewahrt im Städt. Museum Dinkelsbühl):

Obrigkeitliche Verordnung

Der große Schaden, den die seit einigen Jahren sich in vorzüglicher Menge gezeigte Raupen von allerley Gattung, an den Bäumen, Gesträuchern, und Hecken verursacht, ist noch Jedem in frischem Andenken.

Dabey ist nur zu beklagen, daß die zu Ausrottung dieser Landplage seit mehreren Jahren erlassene wohlgemeynte Obrigkeitliche Verordnungen nicht durchgängig befolgt, sondern durch die Nachlässigkeit einiger Garten- und Heckenbesitzer die übrigen Mitbürger an ihren Gärten unverantwortlich beschädigt ja selbst Menschen und Vieh dadurch vielen gefährlichen Folgen ausgesetzt worden sind.

Man sieht sich daher genötigt, bey der heuer abermal wahrgenommenen ganz außerordentlichen Menge von Raupen-Nestern folgendes ernstlich zu verordnen:

1. daß die Eigentümer der Gärten und mit Hecken umgebenen Güter von jetzt an bis in die Mitte des Monaths Merz ihre darin befindliche Bäume, Stauden und Hecken auf das sorgfältigste von allen Raupen-Gespinsten und Nestern sowohl — als ins besondere von den an den Spitzen der Bäume und Aeste sich befindlichen Ringel-Raupen reinigen — die abgenommene Nester ect. sammeln und mit Vorsicht verbrennen sollen.

2. daß nach Verfluß der angesetzten Zeit nemlich in der Mitte des Monaths Merz von Obrigkeits wegen allenthalben eine genaue Visitation vorgenommen, und falls an einem Orte sich eine Nachlässigkeit des Besitzers zeigen würde, nicht nur die Reinigung von den Raupen auf seine Kosten veranstaltet, sondern derselbe auch noch mit 5 fl., Strafe belegt werden solle. Endlich und

3. das an denjenigen Orten, wo die Hecken und Bäume keine besonderen Eigenthümer haben, deren Reinigung auf Kosten gemeiner Stadt geschehen solle.

Es hat also hiernach sich Jedermann, den es angeht, genau zu achten, und sich selbst für Schaden und Strafe zu hüten.

Decretum in Senatu. Dinkelsbühl, den 13 Hornung 1795.

Bürgermeister und Rath allda.

LITERATUR

Schmidt, Ernst Wilhelm: Die Pflanze als Patient. (Neue Ausgabe von E. W. Schmidt, Die kranke Pflanze.) Berlin-Nikolassee: Gebr. Borntraeger 1953. 254 S., 16 Taf. Preis geb. 19,20 DM.

Schon die erste Ausgabe dieser gemeinverständlichen Einführung in die Pflanzenpathologie, die im Jahre 1948 unter dem Titel "Die kranke Pflanze" erschien, war in der Fachpresse allgemein günstig beurteilt worden. Sie versuchte, dem Leser an Hand anschaulicher, im Erzählerton geschriebener Schilderungen von Seuchen und tierischen Großschädigern unserer Kulturpflanzen einen umfassenden Einblick in das Wesen und in die modernen Probleme der Lehre von den Pflanzenkrankheiten und des praktischen Pflanzenschutzes zu vermitteln. Auf einen einleitenden Abschnitt über den Krankheitsbegriff und seine Geschichte folgten Kapitel über den Rübennematoden, die Brand- und Rostkrankheiten des Getreides, den Getreidemehltau und das Mutterkorn, über wichtige Krankheiten und Schädlinge der Obstgehölze, über Forstschädlinge und Rebenfeinde sowie über die Durchführung von Bekämpfungsmaßnahmen. Die nunmehr veröffentlichte neue Ausgabe hat nicht nur diese Einteilung des Stoffes, sondern auch seine Gestaltung im einzelnen beibehalten und zeigt textliche Änderungen nur an vereinzelten Stellen, an denen dies auf Grund neuer Erkenntnisse unbedingt erforderlich schien. So wurden die historischen Betrachtungen im ersten Abschnitt ein wenig erweitert, ein Hinweis auf die Biotypen des Kartoffelkrebserregers wurde eingefügt und der Abschnitt über den Wurzelkropf der Obstbäume umgearbeitet. Größere Ergänzungen und Veränderungen weisen naturgemäß die Abschnitte über Pflanzenschutzmittel und -geräte auf, in denen die jüngsten Fortschritte auf diesen Gebieten berücksichtigt wurden. Zu begrüßen ist die Aufnahme von 16 wohlgelungenen Tafeln nach Photographien, auf denen wichtige Krankheitsbilder und Schädlinge dargestellt werden. Die äußere Ausstattung des Buches ist hinsichtlich Einband, Papiersorte und Klarheit des Druckes als vorbildlich zu bezeichnen und steht in dieser Beziehung in wohltuendem Gegensatz zur ersten Ausgabe, die noch ziemlich „nachkriegsmäßig" anmutete. Die Lektüre kann jedem, der Belehrung über pflanzenpathologische Fragen in unterhaltender Form schöpfen möchte, mit bestem Gewissen empfohlen werden.

J. Krause (Braunschweig).

Mühle, Erich: Kartei für Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung. Unter Mitarbeit von Gerhard Friedrich. Liefg. 1. Leipzig: S. Hirzel 1953. 45 Karten mit 36 Abb. Preis in Papphülle 4,— DM.

Die in Karteiform erscheinende Veröffentlichung, die 10 Lieferungen zu je etwa 45 Karten umfassen und im Jahre 1955 abgeschlossen sein wird, soll ein einfach zu handhabendes, jederzeit leicht ergänzbares Nachschlagewerk für jedermann werden, der sich über die Krankheiten und Schädlinge unserer Kulturpflanzen rasch unterrichten möchte. Jede Karte besteht aus weißem, holzfreiem, schreibfähigem Karton und behandelt meist stichwortartig einen bestimmten Schädling oder Krankheitserreger, das von ihm hervorgerufene Schadbild, seine Lebensweise, seine wirtschaftliche Bedeutung und die Maßnahmen zu seiner Bekämpfung. Ferner wird am Fuß vieler Karten das wichtigste Schrifttum über den beschriebenen Schädling usw. verzeichnet, wobei außer deutscher Literatur auch deutsch-

sprachige des Auslands berücksichtigt wird. Daneben sind Tabellenkarten vorgesehen, die zum Bestimmen der Krankheiten und Schädlinge einzelner Kulturpflanzen dienen; so enthält die vorliegende Lieferung die Karten: Apfel, Gerste, Hafer, Knaulgras, Lieschgras, Roggen und Weizen. Außerdem sollen Übersichtskarten Auskunft über allgemeine Fragen des Pflanzenschutzes erteilen (z. B. Organisation; Anschriften von Pflanzenschutzämtern und Beratungsstellen; wichtige Pflanzenschutzmittel und -geräte, Spritzfolgen u. a. m.) oder eine bessere Unterscheidung nahe verwandter Krankheitserreger ermöglichen (z. B. Getreide- und Gräserroste). Instruktive Schwarzweißbilder, die auch mikroskopische Details (z. B. Pilzsporen) bringen, erleichtern die Erkennung der behandelten Krankheiten und ihrer Erreger. Alle Karten besitzen das Format Din A 5 oder sind auf dieses gefaltet und haben dann die Form einer offenen Mappe, in die Zeitungsausschnitte, Referate und dergleichen eingelegt werden können. Überdies sind die meisten Karten nicht restlos bedruckt, so daß Raum für Eintragung eigener Beobachtungen und Ergänzungen bleibt. Besondere Leitzahlen am Kopf jeder Karte werden gestatten, zur Ordnung der gesamten Kartei nur ein einziges Alphabet zu benutzen. Für veraltete, den Anforderungen nicht mehr entsprechende Karten ist späterer Ersatz durch Neuauflagen geplant. Die Kartei verspricht zweifelsohne, ein sehr brauchbares, in dieser Form sonst nicht vorhandenes Hilfsmittel zur Orientierung über alle Fragen des praktischen Pflanzenschutzes zu werden. J. Krause (Braunschweig)

Das Getreide und seine Verarbeitung. Universitätsschriften aus den Jahren 1900—1950. Hrsg. von der Versuchsanstalt für Getreideverwertung, Berlin. Band: Anbau und Ernte (Nr. 1—1815). Berlin: Versuchsanst. f. Getreideverwertung 1953. 28 S. Preis geh. 2,— DM.

Die Bibliographie des gesamten Getreidewesens (unter Ausschluß der Brauerei und Brennerei) soll in 5 Bänden erscheinen, deren jeder 2000 Titel umfaßt. Sie enthält nur als grundlegend zu bewertende Universitätsschriften (Dissertationen und Habilitationsschriften) des im Titel angegebenen Zeitraums, nach Sachgruppen geordnet, und dürfte insofern von besonderem Nutzen sein, als ein ähnlich vollständiges Verzeichnis wichtiger Hochschulschriften auf diesem Gebiete sonst nicht existiert. Der vorliegende 1. Band behandelt das Sachgebiet „Anbau und Ernte" und ist in folgende 8 Abschnitte gegliedert: Geschichte und Geographie des Getreides; Boden, Düngung, Pflanzenernährung; Saatgut, Sorten, Züchtung; Kulturtechnik (Anbau und Pflegemaßnahmen); Entwicklung der Getreidepflanze; Ertrag; Ernte; Geräte und Maschinen für Anbau, Pflege und Ernte. Der Abschnitt „Entwicklung" enthält unter dem Stichwort „Äußere Einflüsse" auch die den Pflanzenpathalogen interessierenden Arbeiten, darunter solche über Rost (12 Titel), Streifenkrankheit (5 Titel), Brand (44), Fusarium und Fußkrankheiten (8), tierische Schädlinge (6) und Unkräuter (11). Ein alphabetisches Verfasserverzeichnis beschließt die begrüßenswerte Zusammenstellung, zu der später in Abständen von etwa 5 Jahren Nachträge erscheinen sollen.

J. Krause (Braunschweig).

Brandt, Herbert: Schmetterlinge. T. 1. Heidelberg: Carl Winter 1953. 176 S., 64 farb. Taf., 55 Textabb. Preis geb. 8,90 DM. (Winters Naturwissenschaftliche Taschenbücher. Bd. 20).

In der bekannten Sammlung naturwissenschaftlicher Taschenbücher hat Verf. nunmehr ein ausgezeichnetes Büchlein über Schmetterlinge herausgegeben. Er behandelt darin den ersten Teil der Großschmetterlinge, und zwar jeweils die bekanntesten Vertreter der Tagfalter, Schwärmer, Spinner und Eulen. Der Rest der Großschmetterlinge und die Kleinschmetterlinge sind einem weiteren Bändchen vorbehalten. Ein über 80 Seiten langer allgemeiner Teil gibt eine eingehende Einführung in die Morphologie und Biologie der Lepidopteren und eine Tabelle zum Bestimmen der Tagfalterfamilien. Der zweite Teil des Buches — ebenfalls rd. 80 Seiten — enthält morphologische und biologische Angaben über die auf den Farbtafeln abgebildeten Arten. Der größte Teil der farbigen Abbildungen, die von Kunstmaler Ph. Gönner stammen, ist als sehr gut zu bewerten. Einige Reproduktionen erreichen jedoch offenbar nicht die Qualität der Originale.

Alles in allem dürfte das wohlgelungene Büchlein bei allen Schmetterlingsfreunden und Sammlern freudige Aufnahme finden. Auch der im Pflanzenschutz Tätige wird sich des Büchleins mit Erfolg bedienen können.

P. Steiner (Braunschweig).

Vité, Jean Pierre: Die holzzerstörenden Insekten Mitteleuropas. Göttingen: „Musterschmidt" 1952-53. Textband: 155 S., 30 Abb. Preis geb. 14,— DM. Tafelband: 113 Abb. in Buntdruck nach Originalen von R. Kliefoth, 53 Strichzeichnungen und 62 Autotypien. Preis geb. 18,— DM. Gesamtpreis bei Abnahme beider Bände 28,— DM.

Das vorliegende Buch behandelt sowohl die forstlichen Holzinsekten als auch die Bauholzschädlinge. Es ist einerseits als Nachschlagewerk gedacht, stellt aber darüber hinaus eine allgemeine Einführung in die Holzinsektenkunde dar.

Der Textband zerfällt in einen allgemeinen und einen speziellen Teil. In dem ersteren (Körperbau, Entwicklung und Fortpflanzung, Ernährung, Umweltbedingungen [Ökologie], wirtschaftliche Bedeutung) findet der Leser auf 44 Seiten grundsätzliche Ausführungen über Bau und Leben der Insekten unter besonderer Berücksichtigung der Holzschädlinge. Dieser Abschnitt vermittelt dem Nichtentomologen das nötige Verständnis für den speziellen Teil, der unter Wahrung praktischer Gesichtspunkte im wesentlichen nach der systematischen Stellung der Holzinsekten gegliedert ist und 82 Seiten umfaßt (Käfer, Hautflügler, Schmetterlinge, Zweiflügler, gelegentliche Holzzerstörer, ausländische Holzinsekten). Die einzelnen Arten finden dabei gemäß ihrer Bedeutung eine unterschiedlich starke Würdigung. Bezüglich der Gegenmaßnahmen im einzelnen wird zum Teil auf das umfangreiche Literaturverzeichnis verwiesen. Da letzteres nicht nur Gesagtes belegt, sondern auch einschlägige Abhandlungen zur weiteren Information nachweist, wären bei einer Neuauflage vielleicht kleine Ergänzungen angebracht.

Die Bebilderung des Textbandes ist gut, aber offensichtlich mit Rücksicht auf den unabhängig von ihm beziehbaren Tafelband sparsam gehalten. Letzterer bringt neben 125 naturgetreuen und zum größten Teil farbigen Wiedergaben von Imagines 37 Zeichnungen von Puppen und vor allem typischen Larvenformen sowie 61 Aufnahmen von Schadbildern und Kotformen und einige Zeichnungen. Auch diese Bilder sind gut. Die dem Tafelband beigegebene Übersicht der Insekten nach der Fraßholzart ermöglicht das Ansprechen von Fraßstücken.

Das Buch von Vité verdient Beachtung und ist zweifellos eine willkommene Bereicherung unserer einschlägigen Literatur; seinem Bestimmungszweck gemäß ist ihm eine weite Verbreitung zu wünschen. Es geht den Forstmann an, soweit sich dieser speziell mit den Holzzerstörern am lebenden Baum befaßt. Dem Holzfachmann wird das Buch ein Hilfsmittel zur Beurteilung von Schäden an unserm wichtigsten Werkstoff sein. Für ihn taucht z. B. in der Praxis nicht selten die Frage auf, ob im Einzelfall die Fraßspur eines Vegetations- oder Materialschädlings vorliegt, d. h. ob mit weiteren Zerstörungen zu rechnen ist oder nicht. Auch den Pflanzenschutzämtern ist der Bezug des Buches zu empfehlen. A. Körting (Hann. Münden)

Taschenbuch des Forstschutzes gegen Tiere. Bearb. von der Forstschutzstelle Südwest nach einem Entwurf von Otto Hierholzer. (Neuwied:) Wirtschafts- und Forstverl. Euting (1952). 187 S. mit Abb. Preis in Klemmbinder 6,60 DM.

Das Taschenbuch ist nach Form und Inhalt für die Praxis bestimmt. Die Stoffeinteilung richtet sich ohne Rücksicht auf die systematische Stellung der Schaderreger nach dem Pflanzenalter (Schädlinge in Pflanzengärten — in Kulturen und Dickungen — in Stangen- und Stammhölzern). Bei den Angaben über die Bekämpfung werden die nach den gleichen Maßnahmen zu treffenden Tiere zusammengefaßt. Letztere sind im einzelnen hinsichtlich der Erkennungsmerkmale, der Biologie, der Art der Schadtätigkeit und des verursachten Krankheitsbildes kurz charakterisiert.

Ein Klemmbinder ermöglicht es, die einzelnen Blätter des Buches auszuwechseln bzw. neue einzufügen. Die jährliche Herausgabe von Ergänzungsblättern ist in Aussicht gestellt, so daß das Taschenbuch stets auf dem letzten Stand der Erkenntnisse gehalten werden kann. Ein Forstschutzarbeits-

kalender, ein Anschriftenverzeichnis deutscher Forstschutzinstitute sowie ein Bezugsquellennachweis für Schädlingsbekämpfungsmittel und verschiedene forstliche Bedarfsartikel sind anhangsweise beigefügt. Verschiedene Formblätter regen den Praktiker zum Festhalten von Beobachtungen und Aufzeichnungen über durchgeführte Bekämpfungsaktionen an. — Die Abbildungen sind zum großen Teil gut. A. Körting (Hann. Münden).

Bröker, W., Prüfung der Beständigkeit von Dichlor-diphenyltrichloräthan und Hexachlorcyclohexan mit Hilfe einer chemisch-analytischen Methode. Anzeiger für Schädlingskunde 26. 1953, 38—39.

Verf. kommt auf Grund seiner Untersuchung zu folgenden Schlüssen:

1. Bei sachgemäßer Schadinsektenbekämpfung dringt keines der bienengefährlichen Kontaktinsektizide nachweislich ins Innere der Blüten ein.
2. Die Wirksamkeit der DDT- und Hexamittel (ebenfalls E-Mittel) ist unmittelbar nach der Anwendung am größten und nimmt unter den atmosphärischen Einflüssen an den folgenden Tagen laufend ab.
3. Bei DDT- und Hexamitteln (ebenfalls E-Mitteln) ist die Giftwirkung auf Bienen unmittelbar nach der Verstäubung am größten. Sie nimmt dann stetig ab und hört bei Anwendung der vorgeschriebenen Mengen und bei normalen Witterungsverhältnissen nach 2—3 Tagen praktisch auf.

Diese Feststellungen sind an sich — soweit sie nicht überhaupt selbstverständlich sind — durchaus im Sinne des Pflanzenschutzes. Es muß aber doch gesagt werden, daß die durchgeführten Untersuchungen keineswegs zu den gezogenen Schlüssen berechtigen. Bei den Versuchen wurden Äpfel- und Birnen-Blütenknospen und -Blütenblätter mit alkoholischen Lösungen von DDT und Hexachlorcyclohexan „eingepinselt", denen „zur Erhöhung der Haftfestigkeit etwas Bienenwachs zugegeben war". Es steht wohl außer Zweifel, daß es unstatthaft ist, aus den mit obigen Lösungen und der Art der Aufbringung erhaltenen Ergebnissen auf das Verhalten von DDT- und Hexa-haltigen Pflanzenschutzmitteln zu schließen. Die vom Verf. durchgeführten Versuche zur Feststellung der Abnahme der kontaktinsektiziden Wirkung an Bienen lassen ebenfalls keine allgemeinen Schlüsse auf das Verhalten von DDT- und Hexa-haltigen Pflanzenschutzmitteln in der Praxis zu. Zu diesen Versuchen wurden Papptafeln mit Bienenwachs eingewachst und dann mit einem DDT- bzw. Hexa-Mittel bestäubt, worauf dann Bienen in verschiedenem zeitlichen Abstand nach der Behandlung gesetzt wurden. Die insektizide Wirkung hat hierbei mit der Zeit abgenommen, was an sich wiederum selbstverständlich ist. Die Abnahme der Wirkung wurde aber für beide Insektizide etwa gleich groß gefunden. Da aus der Literatur wohl eindeutig hervorgeht, daß DDT infolge niedrigeren Dampfdruckes und höherer Beständigkeit im Freien haltbarer ist als Hexa, zeigt sich auch hier eindeutig, daß die gewählte Versuchsanordnung der Praxis nicht entspricht.

Es dürfte überhaupt kaum möglich sein, für die Wirkungsdauer der Kontaktinsektizide wie Hexachlorcyclohexan, DDT, Toxaphen, Chlordan, Diëldrin usw. im Freien genaue Zahlen anzugeben, da sie von zu vielen und zu stark veränderlichen Faktoren abhängig ist.

Um eine Schädigung der Bienen zu vermeiden, dürfte es sich jedenfalls empfehlen, streng nach der Bienenverordnung zu verfahren und sich nicht auf Zahlenangaben wie die obengenannten zu verlassen.

H. Zeumer (Braunschweig).

Cox, H. C. and Lilly, J. H.: Effects of aldrin and diëldrin on germination and early growth of field crop seeds. Journ. econ. Ent. 45. 1952, 421—428.

Es wird die Wirkung aldrin- und diëldrinhaltiger Bodeninsektizide auf die Keimung und das Jugendwachstum verschiedener Pflanzen untersucht. Die Versuche wurden in Gewächshäusern unter Bedingungen durchgeführt, die erheblich schwerer waren als normal im Freiland. Dabei wurden die Samen in gewaschenem Flußsand ausgesät, welcher mit verschiedenen Aufwandmengen (2—128 lb/acre = 2,3 bis 145 kg/ha) technischer Insektizide und gleichzeitig mit Mineraldünger in Mengen von 200—300 lb. je acre (= 227 bis 341 kg/ha) behandelt war. Die benutzten Präparate enthielten rund 25% Aldrin bzw. Diëldrin. Nach der Behandlung mit den verschiedenen Aufwandmengen von Aldrin zeigten Mais, Flachs und Sojabohnen gute Keimung und Wachstum. Gerste keimte und wuchs gut bei Aufwandmengen bis zu 32 lb (36,4 kg/ha), Buchweizen und Winterweizen keimte und wuchs gut bei Behandlungen bis 8 lb (9,1 kg/ha) und ziemlich gut bei höheren Aufwandmengen. Hafer und Roggen keimte gut bei 2 und 4 lb (2,3—4,6 kg/ha) und ziemlich gut bei 8 und 16 lb (9,1—18,3 kg/ha). Die Behandlung mit den verschiedensten Diëldrin-Aufwandmengen hatte bei den genannten Pflanzen keine ungünstige Wirkung auf Keimung und Jugendwachstum. Bestimmte Dosierungen hatten sogar eine schwache Verbesserung der Keimung zur Folge. Das war besonders auffällig bei Winterweizen und Mais nach Behandlung mit 2 und 4 lb (2,3—4,6 kg/ha) Aldrin bzw. bei allen Diëldrin-Aufwandmengen. Eine auffällige Wachstumsstimulation trat ein bei Aldrin und Diëldrin nach Anwendung von 2 und 4 lb (= 2,3—4,6 kg/ha). Bei einigen Pflanzen wurde dagegen eine Wachstumsstörung beobachtet, so bei *Sorghum*, das in Sandboden stand, welcher mit technischem Aldrin bzw. mit aldrinhaltigem Spritzpulver (Gehalt an reinem Aldrin 25%) behandelt w rde. Die Verunreinigungen im technischen Aldrin erwiesen sich dabei als besonders toxisch. P. Steiner (Braunschweig)

PERSONAL-NACHRICHTEN

Am 23. Februar 1954 feiert Regierungsrat a. D. Dr. Leo Peters, Göttingen, Wilhelm-Weber-Straße 27a, in erfreulicher Rüstigkeit seinen 85. Geburtstag. Dr. Peters, der besonders mit Arbeiten über die Krankheiten der Rüben und des Tabaks hervorgetreten ist, gehörte der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft seit ihrer Gründung 1898 an und war ab 1923 bis zu seinem Ausscheiden aus dem Dienst im Jahre 1929 Leiter der Zweigstelle Aschersleben.

Der Senior der Pflanzenschutzamtsleiter, Prof. Dr. Kurt Hahmann, Hamburg 19, Eichenstraße 52, der im Oktober 1953 auf eine 40jährige Dienstzeit zurückblicken konnte, beging am 2. Februar 1954 seinen 65. Geburtstag und wird am 28. Februar 1954 in den Ruhestand treten.

Dr. Hermann Farenholtz, Bremen, Hartwigstr. 28, der ehemalige Leiter der Botanischen Abteilung des Staatl. Museums für Natur-, Völker- und Handelskunde in Bremen, feierte am 18. Januar 1954 seinen 70. Geburtstag. Dr. Farenholtz hat 1923 die Hauptstelle für Pflanzenschutz Bremen ins Leben gerufen und sie bis zur Übernahme von deren Aufgaben durch die Landesbauernschaft Oldenburg im Jahre 1940 verdienstvoll geleitet. Nach dieser Zeit hat Dr. Farenholtz neben seiner Museumstätigkeit noch jahrelang die Amtliche Pflanzenschau Bremen betreut.

Mit dem Arbeitsgebiet „Holzschutz" ist der Name Avenarius eng verbunden, ist es doch die Firma R. Avenarius & Co., Stuttgart-Feuerbach, die seit ihrem Bestehen als eine der ersten deutschen Firmen auf dem Gebiete der Holzschutzmittel-Ausarbeitung Pionierarbeit leistete. Der 60. Geburtstag ihres geschäftsführenden Teilhabers, Herrn Dr. Richard Avenarius, am 29. Januar 1954 gibt Veranlassung, ihm und der Firma weitere erfolgreiche Jahre zu wünschen.

Als wissenschaftlicher Angestellter beim Institut für Getreide-, Ölfrucht- und Futterpflanzenbau in Kiel-Kitzeberg trat Dr. Klaus Heinz Domsch am 1. Januar 1954 in den Dienst der Biologischen Bundesanstalt.

Der Bundespräsident hat dem em. o. Professor an der Universität Bonn Dr. Ernst Schaffnit, dessen Verdienste um die Pflanzenpathologie anläßlich seines 75. Geburtstages an dieser Stelle ausführlich gewürdigt wurden (vgl. Jahrg. 1953, Nr. 2, S. 31—32), das Große Verdienstkreuz des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland verliehen.

Verantwortlicher Schriftleiter: Präsident Professor Dr. H. Richter, Braunschweig, Messeweg 11—12 / Verlag: Eugen Ulmer, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturwissenschaften, Stuttgart, z. Z. Ludwigsburg. / Druck: Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg. Erscheint monatlich. Bezugspreis je Nummer DM 2.—.